LENNOX
Think far*

Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

NEOSYS

HYDROLEAN MWC

Enfriadoras condensadas por aire (NEOSYS)
Enfriadoras condensadas por agua (HYDROLEAN & MWC)

20 > 1000 kW

CHILLER-IOM-1309-S

ENFRIADORAS CONDENSADAS POR AIRE O POR AGUA Y UNIDADES SPLIT

MANUAL DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO

Ref : CHILLER-IOM-1309-S

Este manual es válido para las siguientes versiones de enfriadora:
Gama NEOSYS: NAC-NAH
Gama HYDROLEAN: SWC-SWH-SWR
Gama MCW: MWC-MRC

LAS INSPECCIONES Y LA RECUALIFICACIÓN SEGUN LA DIRECTIVA DE EQUIPOS A PRESIÓN DEBEN CUMPLIR CON LOS REGLAMENTOS LOCALES DEL LUGAR DE INSTALACIÓN DE LA UNIDAD.

Nuestra empresa es miembro del Programa de Certificación Eurovent. Todas las enfriadoras LENNOX han sido probadas y evaluadas de acuerdo con dicho programa.	EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com
Nuestros productos están en conformidad con la normativa europea.	CE

La información técnica y tecnológica contenida en este manual, incluidos todos los gráficos y las descripciones técnicas que se facilitan, son propiedad de LENNOX y no se deben utilizar (excepto para el funcionamiento de este producto), reproducir, distribuir ni poner a disposición de terceros sin el consentimiento previo por escrito de LENNOX.

INTRODUCCIÓN		4
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD PED		5
REGLAMENTO SOBRE GASES F		6
GARANTÍA		7
INSTALACIÓN		
1	Transporte - manipulación	9
2	Izado de la unidad	10
3	Requisitos de colocación e instalación	11
4	Conexiones de agua	13
5	Conexiones eléctricas	18
6	Niveles sonoros	18
7	Conexión de unidades split	18
REVISIONES PRELIMINARES		
1	Límites	24
2	Comprobaciones y recomendaciones sobre el circuito frigorífico	24
3	Comprobaciones de la instalación del sistema hidráulico (NEOSYS)	24
4	Instalación de componentes hidráulicos externos (HYDROLEAN y MCW)	24
5	Conexiones hidráulicas y opciones (for HYDROLEAN and MCW)	25
6	Lista de comprobación previa al arranque	25
7	Configuración maestra-esclava (2 unidades o más)	26
ARRANQUE DE LA UNIDAD		
1	Comprobaciones durante el arranque	27
2	Comprobaciones del caudal de agua	28
3	Funciones y principales componentes del refrigerante	28
FUNCIONAMIENTO		
1	Límites de funcionamiento	30
2	Control CLIMATIC	33
3	Funcionamiento de la unidad: circuito frigorífico	33
4	Funcionamiento de la unidad: dispositivos eléctricos y de control	35
5	Otras funciones y opcionales	39
MANTENIMIENTO		
1	Mantenimiento semanal	40
2	Mantenimiento anual	41
3	Mantenimiento preventivo	41
4	Limpieza del condensador	42
5	Drenaje del aceite del compresor	42
6	Mantenimiento correctivo	43
7	Importante	43

LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS		
1	Listado de los problemas más comunes	44
2	Dispositivos de control	49
3	Comprobaciones periódicas – entorno de la enfriadora	50
4	Inspecciones recomendadas por el fabricante	51
LISTA DE COMPROBACIÓN		**53**
APÉNDICES		
1	Análisis de riesgos y situaciones peligrosas según la directiva 97/23/ce	56
2	Esquema general del circuito frigorífico: NEOSYS (cooling only)	58
3	Esquema general del circuito frigorífico: NEOSYS (heat pump)	59
4	Esquema general del circuito frigorífico: HYDROLEAN (cooling only)	60
5	Esquema general del circuito frigorífico: HYDROLEAN (heat pump)	62
6	Esquema general del circuito frigorífico: HYDROLEAN (remote condenser)	64
7	Esquema general del circuito frigorífico: MCW	66
8	Esquema general del circuito frigorífico: MRC	67
9	Plano mecánico general	
	NEOSYS	68
	HYDROLEAN	77
	MWC	80
10	Información hidráulica	84
11	Caída de presión	85
12	Libro de registro de arranque y mantenimiento	89
13	Hoja de verificación del arranque	91
14	Libro de registro de mantenimiento	93
15	Libro de registro de las transacciones de refrigerante: reglamento CE nº 842/2006	102

Lea detenidamente este manual de funcionamiento antes de poner en marcha la enfriadora.
Siga las instrucciones de manera exacta.
Es conveniente subrayar la importancia de la formación para el manejo correcto de este equipo.
Consulte con LENNOX sobre las opciones disponibles en este campo.
Es importante guardar este manual siempre en el mismo lugar, cerca de la enfriadora.

INSTRUCCIONES GENERALES IMPORTANTES

Este manual incluye instrucciones importantes sobre la puesta en marcha de la enfriadora. También incluye instrucciones esenciales para la prevención de lesiones personales y daños al equipo durante su funcionamiento, así como información sobre mantenimiento con el fin de garantizar un funcionamiento sin fallos de la enfriadora.
Si necesita más información sobre aspectos concretos del equipo, no dude en ponerse en contacto con nuestros empleados.
La documentación relacionada con los pedidos se enviará por separado.
Esta documentación está formada por lo siguiente:

- ***Declaración de conformidad CE***
- ***Manual de funcionamiento del sistema de control***
- ***Manual de funcionamiento de la instalación***
- ***Esquema de cableado***
- ***Esquema del flujo de refrigerante***
- ***Los detalles de la unidad se indican en la placa de identificación.***

Los datos publicados en este manual se basan en la información más reciente que se halla disponible y están sujetos a posteriores modificaciones. Nos reservamos el derecho a modificar en cualquier momento la construcción y/o diseño de nuestras enfriadoras sin previo aviso y sin obligación alguna de adaptar los suministros anteriores a dicha modificación.

Sólo un técnico debidamente capacitado y certificado podrá llevar a cabo los trabajos de mantenimiento de la enfriadora.
La unidad presenta los siguientes riesgos:

- ***Riesgo de choque eléctrico***
- ***Riesgo de lesiones causadas por piezas giratorias***
- ***Riesgo de lesiones causadas por bordes afilados y por el peso del equipo***
- ***Riesgo de lesiones causadas por gas a alta presión***
- ***Riesgo de lesiones causadas por altas y bajas temperaturas de los componentes.***

Todo trabajo sobre el equipo deberá realizarse de conformidad con la normativa local.
Todo trabajo sobre el equipo deberá realizarse siguiendo las buenas prácticas de trabajo.

Todas las unidades cumplen la siguiente normativa:
- Directiva de equipos a presión 97/23/CE
- Directiva de máquinas 2006/42/CE
- Directiva de baja tensión 2006/95/CE
- Directiva de compatibilidad electromagnética 2004/108/CE
- Directiva de seguridad y medio ambiente EN 378-2 - 2009 -
- Restricción europea sobre el uso de ciertas sustancia peligrosas (RoHS)

"DESCARGA DE SEGURIDAD (gamas NEOSYS, MCW y MRC)

Este equipo está protegido con una descarga de presión de seguridad calibrada a 42,7 bar g y con un presostato de seguridad calibrado a 42 bar g.
No supere esta presión de operación."

AVISO IMPORTANTE

Todo el trabajo realizado con la unidad lo debe llevar a cabo un empleado autorizado y cualificado.
El no cumplimiento de las siguientes instrucciones puede dar como resultado lesiones o accidentes serios.

Trabajo realizado en la unidad:
- La unidad deberá aislarse de la alimentación eléctrica utilizando el interruptor de cierre principal para desconectarla y bloquearla.
- Los trabajadores deberán usar los equipos de protección individual adecuados (casco, guantes, gafas, etc.).

Trabajo con el sistema eléctrico:
- Los trabajos con los componentes eléctricos deberán realizarlos empleados con la debida autorización y cualificación eléctrica y siempre con la alimentación desconectada (véase más abajo).

CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA EMC
ADVERTENCIA:
Este equipo es de “Clase A“ según la Directiva CEM. En un entorno industrial, este dispositivo puede crear ruido radio eléctrico. En este caso, se pedirá al propietario que tome las medidas adecuadas.

Esto se aplica a todas las máquinas instaladas con una intensidad nominal inferior a <75A:
- La tasa de cortocircuito Rsce=33 se define en la norma EN61000-3-12 en relación con la lectura de armónicos en la red de suministro. Los aparatos que cumplen con los límites actuales de armónicos equivalente a Rsce=33 se pueden conectar en cualquier punto de conexión del sistema de alimentación principal.
- La impedancia máxima permitida del sistema de alimentación principal Zmax=0,051W se define por la norma EN 61000-3-11 en relación con las lecturas de variación de tensión, fluctuación y parpadeo. La conexión a la alimentación es una conexión condicional sujeta al acuerdo preliminar con la compañía suministradora local.

Trabajo con los circuitos de refrigeración:
- El control de la presión, purga y llenado del sistema a presión se llevará a cabo utilizando las conexiones instaladas para tal fin y el equipo adecuado.
- Para evitar el riesgo de explosión debido al rociado de refrigerante y aceite, el circuito correspondiente se evacuará con presión cero antes de desmontar o liberar cualquier pieza de refrigeración.
- Existe un riesgo residual de aumento de presión al desgasificar el aceite o calentar los intercambiadores una vez se ha purgado el circuito. Deberá mantenerse la presión cero venteando la conexión de purga a la atmósfera por el lado de bajo presión.
- Las soldaduras deberá realizarlas un soldador cualificado y deberán cumplir la normativa NF EN1044 (mínimo 30% de plata).

Sustitución de componentes:
- Para mantener la conformidad con la marca CE, la sustitución de los componentes se debe llevar a cabo con piezas de repuesto o piezas aprobadas por LENNOX.
- Sólo se utilizará el refrigerante indicado en la placa del fabricante, excluyendo el resto de productos (mezcla de refrigerantes, hidrocarburos, etc.).

PRECAUCIÓN:
En caso de incendio, los circuitos de refrigeración pueden provocar una explosión y rociar aceite y gas refrigerante.

Reglamento CE Nº 842/2006 sobre gases fluorados de efecto invernadero

Los operarios de los equipos de refrigeración deberán cumplir con las 6 obligaciones principales que se definen en el Reglamento sobre gases F.

OBLIGACIÓN	APLICABLE A
Recuperar los gases F durante los trabajos de reparación y mantenimiento de planta y al final de la vida útil de la misma.	Todos los sistemas estacionarios
Utilizar personal con la debida formación para realizar los trabajos de instalación, reparación y mantenimiento así como las pruebas de fugas.	Todos los sistemas estacionarios
Etiquetar todos los equipos NUEVOS.	Todos los sistemas estacionarios
Tomar medidas para evitar las fugas de gases F y reparar cualquier fuga que se detecte lo antes posible.	Todos los sistemas estacionarios
Comprobar periódicamente que no haya fugas. 6 kg o más : al menos una vez cada 12 meses 30 kg o más : al menos una vez cada 6 meses 300 kg o más : al menos una vez cada 3 meses	Sistemas sellados herméticamente > 6kg
Mantener cierto registro sobre la planta de refrigeración que utilice gases F (consulte el libro de registro de puesta en marcha y mantenimiento que se incluye al final del presente documento).	Sistemas estacionarios > 3kg
Instalar y comprobar el sistema automático de detección de fugas.	Sistemas estacionarios > 300kg

El incumplimiento de estas exigencias se considera una infracción y puede suponer la imposición de sanciones pecuniarias

Además, en caso de detectarse un problema es obligatorio demostrar a la compañía aseguradora que el equipo cumple con el Reglamento sobre gases F

La garantía de la enfriadora está sujeta a las definiciones de garantía acordadas en el pedido.
Se espera que se utilicen buenas prácticas de trabajo en el diseño y la instalación de la unidad.
La garantía será nula y sin efecto si:

- ***El servicio y mantenimiento no se ejecutan según la normativa, las reparaciones no las realizan empleados de LENNOX o se llevan a cabo sin la autorización previa por escrito de LENNOX.***
- ***Se realizan modificaciones en el equipo sin la autorización previa por escrito de LENNOX.***
- ***Se modifican los parámetros y las protecciones sin la autorización previa por escrito de LENNOX.***
- ***Se utilizan refrigerantes o lubricantes no originales o distintos a los prescritos.***
- ***El equipo no se ha instalado y/o conectado según las instrucciones de instalación.***
- ***El equipo se ha utilizado de forma indebida, incorrecta, negligente o contraria a su naturaleza y/o finalidad.***
- ***No se ha instalado un dispositivo de protección de flujo.***

En estas circunstancias se resarcirá a LENNOX por las reclamaciones de responsabilidad del producto por parte de terceros.
En caso de reclamación en garantía, se deberá indicar el número de serie del equipo y el número de pedido de LENNOX.

1 - SEGURIDAD

La información en materia de seguridad que se incluye en el presente manual pretende servir como guía para un manejo seguro de la instalación. LENNOX no garantiza que dicha información sea completa y, por tanto, no puede asumir responsabilidad alguna sobre cualquier posible omisión.
En las enfriadoras, el calor se transporta mediante un refrigerante a presión con variaciones de presión y temperatura. En las enfriadoras condensadas por aire, se han instalado ventiladores para descargar el calor a la atmósfera y se ha tenido muy en cuenta la protección del personal de operación y mantenimiento en el diseño de la enfriadora. Se han incorporado dispositivos de seguridad para evitar una presión excesiva en el sistema. Del mismo modo, se han instalado piezas de chapa metálica para evitar el contacto involuntario con tuberías (calientes). Para enfriadoras condensadas por aire, los ventiladores disponen de rejillas de protección y el panel de control eléctrico está totalmente aislado, a excepción de algunas piezas que funcionan con tensión segura (< 24 voltios). Los paneles de servicio sólo pueden abrirse con herramientas.
El panel de control eléctrico está totalmente aislado, a excepción de algunas piezas que funcionan con tensión segura (< 50 voltios). Los paneles de servicio sólo pueden abrirse con herramientas.

A pesar de que las enfriadoras disponen de una serie de dispositivos de seguridad y protección, se deberán extremar las precauciones al realizar trabajos en el equipo. Además, se deberán utilizar protecciones para los oídos cuando se trabaje con las enfriadoras o en sus proximidades. Los trabajos en los circuitos frigoríficos o en los equipos eléctricos sólo deberán realizarlos personal autorizado.

Es muy importante seguir las recomendaciones no exhaustivas que se muestran a continuación:

- No realice ningún trabajo sobre una unidad conectada.
- Cualquier manipulación (apertura o cierre) de las válvulas de cierre deberá realizarla un técnico cualificado y autorizado. Estas maniobras deberán realizarse siempre con la unidad apagada.
- No realice ningún trabajo sobre los componentes eléctricos hasta haber desconectado la alimentación principal de la unidad. Durante los trabajos de mantenimiento en la unidad, bloquee el interruptor de alimentación de la parte delantera del equipo en la posición abierto. Si se interrumpe el trabajo, compruebe el bloqueo antes de reanudar la actividad.
  ADVERTENCIA: El circuito de alimentación permanece energizado incluso con la unidad apagada, salvo que esté abierto el interruptor general de la unidad o circuito. Consulte el esquema de conexiones para más información.
- Algunas unidades pueden disponer de una alimentación independiente de 220V. Consulte el esquema eléctrico para más información.
- Si se realizan trabajos de mantenimiento en los ventiladores (cambio de rejillas…), asegúrese de desconectar la alimentación para evitar el reinicio automático.
- Antes de abrir el circuito frigorífico, compruebe la presión con los manómetros o presostatos.
- Nunca deje una unidad parada con las válvulas cerradas en la línea de líquido; podría quedar refrigerante atrapado y aumentaría la presión.
- El personal encargado deberá realizar el mantenimiento en las piezas de la instalación para evitar el deterioro del material y posibles daños a personas. Las averías y fugas deberán repararse inmediatamente. El técnico autorizado deberá responsabilizarse de reparar la avería de inmediato. Cada vez que se realice alguna reparación en la unidad, deberá comprobarse de nuevo el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Siga las directrices y recomendaciones que se incluyen en las normas de seguridad y maquinaria como EN378, ISO5149, etc.
- No utilice oxígeno para purgar las líneas o presurizar un equipo bajo ninguna circunstancia. El oxígeno reacciona de forma violenta en contacto con aceite, grasa u otras sustancias comunes.
- No sobrepase las presiones máximas de funcionamiento especificadas. Compruebe las presiones de prueba máximas permitidas para el lado superior e inferior consultando las instrucciones de este manual y las presiones que aparecen en la placa de características de la unidad.
- No utilice aire para las pruebas de fugas. Utilice únicamente refrigerante o nitrógeno seco.
- No desuelde o corte con soplete las líneas de refrigerante o cualquier componente del circuito frigorífico hasta que se haya extraído todo el refrigerante (líquido y vapor) de la enfriadora. Los restos de vapor deberán eliminarse con nitrógeno seco. El refrigerante produce gases tóxicos en contacto con una llama abierta.
- No extraiga el refrigerante por sifón.
- Evite el contacto de líquido refrigerante con la piel o los ojos y utilice gafas de seguridad. En caso de entrar en contacto con la piel, lávese con agua y jabón. Si le entra líquido refrigerante en los ojos, lávese inmediatamente con abundante agua y acuda a un médico.

1.1 - Normativa de seguridad

Las enfriadoras cumplen la siguiente normativa de seguridad:
- Pr-EN-378-1.
- Directiva 2006/42/CE (“Directiva sobre máquinas”).
- EN-60204-1.
- “Directiva EMC” 2004/108/CE
- Directiva de equipos a presión 97/23/CE.

Y se suministran con la marca de conformidad CE (siempre que estén incluidas las opciones necesarias). Si desea más información consulte la declaración II-A.

1.2 - Etiquetas de advertencia

La enfriadora está marcada con las siguientes etiquetas de advertencia para alertar sobre los posibles riesgos (en la pieza correspondiente o cerca de la misma).

Alta temperatura	Voltaje eléctrico	Piezas giratorias	Piezas afiladas

Compruebe regularmente que las etiquetas de advertencia se encuentran en la posición correcta del equipo y sustitúyalas si fuera necesario.

1 - TRANSPORTE - MANIPULACIÓN

1.1 - Controls and delivery checks

Compruebe los siguientes puntos cada vez que reciba equipos nuevos. Es responsabilidad del cliente cercionarse de que los productos se encuentren en perfecto estado (rellene la lista de comprobación de la página 62):

- El exterior no haya sido dañado de alguna manera.
- Los equipos de elevación y manipulación sean los adecuados para la unidad y cumplan con las especificaciones de las instrucciones de manipulación indicadas en este manual.
- Los accesorios pedidos para su instalación in situ hayan sido enviados y funcionen adecuadamente.
- Si se le ha suministrado el equipo con la carga de refrigerante, compruebe que no haya fugas (utilice un detector electrónico).
- El equipo entregado se corresponda con el pedido y sea el mismo que figura en el albarán de entrega.

Si el equipo presenta algún daño, se deben proporcionar los detalles exactos de dicho daño por escrito y por correo certificado a la compañía encargada del envío dentro de las 48 horas siguientes a la entrega (días laborables).

Deberá enviar una copia de dicha carta a LENNOX y al proveedor o distribuidor para su información; en caso contrario, quedará anulada cualquier reclamación contra la compañía de transporte.
Le recordamos que LENNOX no se hace responsable de la descarga y colocación.

1.1.1: Placa de identificación de la unidad

La placa de datos de servicio es una completa referencia del modelo y garantiza que la unidad se corres¬ponde con el modelo solicitado. En ella figura el consumo de energía eléctrica de la unidad durante el arranque, su potencia nominal y la tensión de alimentación.
La tensión de alimentación no debe desviarse mas allá de un +10/-10 %.
La potencia de arranque es el máximo valor que es probable que alcance para la tensión operativa especificada. El cliente debe disponer de una alimentación eléctrica adecuada. Es muy importante comprobar si la tensión de alimentación que figura en la placa de datos de la unidad es compatible con la del suministro eléctrico de red. La placa de datos también indica el año de fabricación y el tipo de refrigerante que utiliza el equipo, así como la carga que necesita cada circuito de los compresores.

LENNOX
LGL France
42 rue Roger Salengro
69741 GENAS CEDEX
CE 0038

Type unité:NAH 230D NM4M

N° de série : 147134_1 1/1

	Voltage (V)	Phase (Ph)	Fréquence (Hz)	Intensité (A)	
V alim.	400	3	50	Nominal	Démarrage
V com.	24	1	50	211	337

	Min		Max	
	BP	HP	BP	HP
Pression (PS) (bar)	-1	-1	29,5	42
Température (TS) (°C)	-20	-20	50	110
Température de stockage (°C)	-30		50	

BP: côté basse pression / HP: côté haute pression

Puissance (kW)		Charge de refrigerant (kg)				Dates	
Froid	Chaud	C1	C2	C3	C4	Prod.	Test
215	252	26	26	0	0	2013	09/04/2013

Fluide	Groupe fluide	Poids (kg)
R410A	2	2564

Ce produit est utilisé pour conditionnement d'air. Contient des gaz à effet de serre fluorés visés par le protocole de Kyoto. Hermétiquement fermés.

Nota: Según la directiva PED, la presión de servicio es la presión máxima permitida y, así, es igual al ajuste de la válvula de descarga.

1.2 - Almacenamiento

En ocasiones las unidades se almacenan si se entregan en el emplazamiento y no se necesitan de inmediato. Recomendamos que sigan los siguientes pasos en caso de un almacenamiento a medio o largo plazo:

- Verifique que los circuitos hidráulicos no contengan agua.
- Mantenga las cubiertas del intercambiador de calor en su lugar.
- Mantenga la película de plástico de protección en su lugar.
- Verifique que los paneles eléctricos estén cerrados.
- Conserve todos los artículos y accesorios suministrados en un lugar seco y limpio para su futuro ensamblaje antes de utilizar el equipo.

Es muy recomendable guardar las unidades en un lugar seco y protegido de la intemperie (sobre todo las unidades que vayan a instalarse en interiores).

La temperatura máxima de almacenamiento de la unidad es de 55°C. Por encima de este límite existe riesgo de fugas de refrigerante a través de las válvulas de alivio.

2 - IZADO DE LA UNIDAD

2.1 - Instrucciones de seguridad

La instalación, arranque y ajuste de la unidad pueden resultar peligrosos si no se tienen en cuenta ciertos factores específicos del sistema como la presión de funcionamiento, los componentes eléctricos, la ubicación (tejados, terrazas y otras estructuras situadas muy por encima del nivel del suelo).

Únicamente contratistas y técnicos altamente cualificados y con un sólido conocimiento de este tipo de equipos estarán autorizados para instalar, poner en marcha y realizar el mantenimiento de los mismos.

Durante los trabajos de mantenimiento, siga las recomendaciones que se especifican en las etiquetas o las instrucciones que se envían junto con el equipo así como cualquier otro procedimiento de seguridad aplicable.

- Siga las normativas y reglamentos de seguridad
- Utilice gafas de protección y guantes de trabajo
- Trate con cuidado los equipos pesados o de gran volumen durante las operaciones de izado y traslado, también cuando los deje en el suelo.

ADVERTENCIA: ANTES DE REALIZAR UN TRABAJO DE MANTENIMIENTO, ASEGÚRESE DE QUE LA ALIMENTACIÓN DE LA UNIDAD ESTÉ CORRECTAMENTE AISLADA Y BLOQUEADA.
NOTA: ALGUNAS UNIDADES DISPONEN DE UNA ALIMENTACIÓN DE CONTROL INDEPENDIENTE DE 230V QUE TAMBIÉN DEBE SER AISLADA. CONSULTE EL ESQUEMA DE CABLEADO.

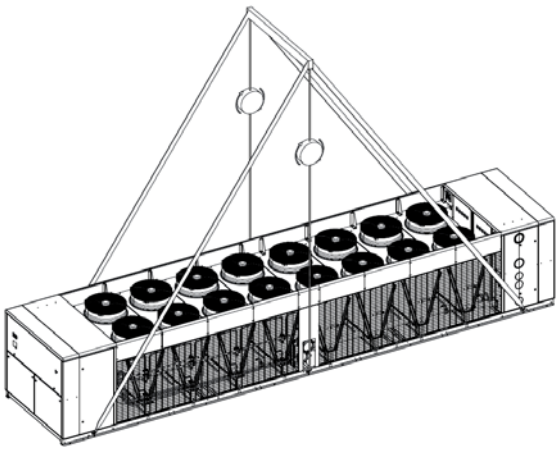
2.2 - Manipulación

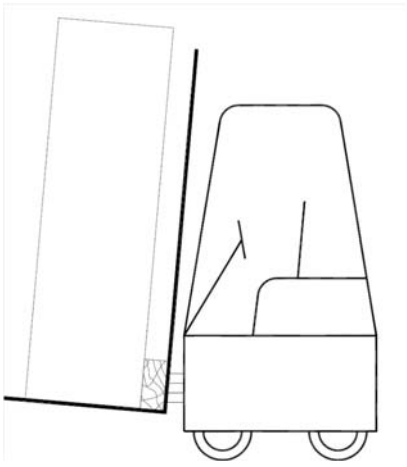
Las unidades sólo deberán ser manipuladas por personal cualificado. Siga estrictamente las instrucciones para el izado que se detallan en la unidad, así como cualquier otro procedimiento de seguridad aplicable. Utilice gafas de seguridad y guantes de trabajo. La unidad deberá manipularse con cuidado para evitar golpes en el bastidor, los paneles, el cuadro eléctrico, etc.

NOTA: Los intercambiadores de calor de los condensadores puede que vayan protegidos para su transporte con planchas de plástico. La unidad también va envuelta con un film de embalaje. Es mejor conservar esta protección durante las operaciones de izado y transporte y no retirar las planchas de plástico hasta la puesta en marcha (procure que el film de protección no se retire).
Los apoyos antivibratorios de goma y los accesorios de fábrica deberán guardarse en el panel de control o en una caja aparte para su envío. Si la unidad va montada sobre apoyos antivibratorios, éstos deberán instalarse en la unidad antes de colocarla en su lugar definitivo.

ADVERTENCIA: CASO DE REINSTALACIÓN DE LA UNIDAD, ASEGÚRESE DE QUE LA ALIMENTACIÓN DE LA UNIDAD ESTÉ CORRECTAMENTE AISLADA Y BLOQUEADA.
NOTA: ALGUNAS UNIDADES DISPONEN DE UNA ALIMENTACIÓN DE CONTROL INDEPENDIENTE DE 230V QUE TAMBIÉN DEBE SER AISLADA. CONSULTE EL ESQUEMA DE CABLEADO.

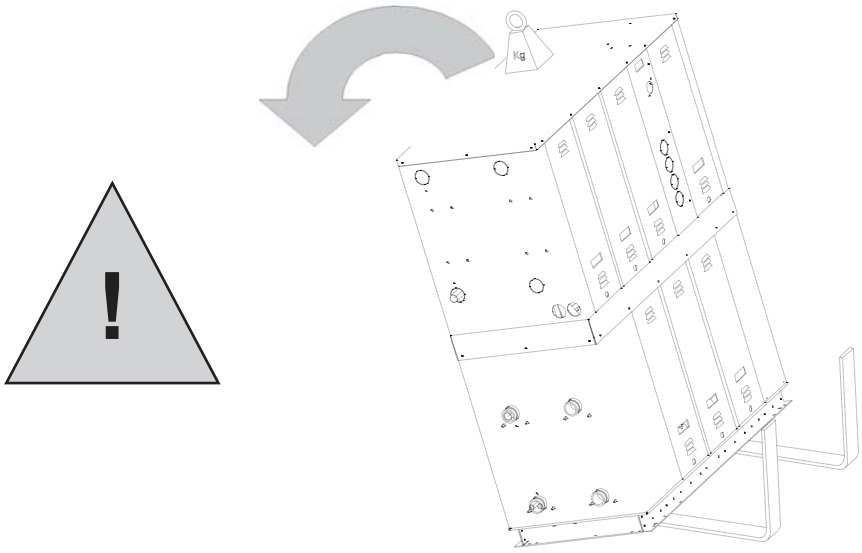
NEOSYS





HYDROLEAN & MWC

ADVERTENCIA: Las unidades HYDROLEAN de tamaño 100, 120,135 y 165 son muy estrechas y altas: podrían volcar al manipularlas con una carretilla elevadora.



3 - REQUISITOS DE COLOCACIÓN E INSTALACIÓN

Antes de proceder con la instalación de la enfriadora, es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- Las enfriadoras condensadas por aire con ventiladores helicoidales, como la gama NEOSYS, están diseñadas para ser instaladas a la intemperie. Consulte con Lennox antes de realizar cualquier otro tipo de instalación.
- Las enfriadoras refrigeradas por agua, como la gama HYDROLEAN o MCW, están diseñadas para ser instaladas en interiores. Consulte con LENNOX antes de realizar cualquier otro tipo de instalación.
- En el caso de enfriadoras condensadas por aire instaladas en exteriores, coloque la enfriadora en el lugar más protegido del viento (si la velocidad del viento es superior a 2,2 m/s, instale cortavientos).
- El suelo sobre el que apoye la unidad deberá ser llano, nivelado y capaz de soportar el peso de la unidad con su carga total de líquido y la presencia ocasional del equipo de mantenimiento habitual.
- En aquellas ubicaciones expuestas a heladas, la superficie portante, en caso de que la unidad se haya instalado sobre suelo, debe construirse sobre puntales de hormigón que se extiendan hacia abajo más allá de la profundidad normal de la helada. Siempre es recomendable construir una superficie portante separada de la estructura general para evitar la transmisión de vibraciones.
- En aplicaciones normales, la rigidez de la unidad y la ubicación de los puntos de montaje permiten minimizar las vibraciones en la instalación. Los contratistas podrán utilizar atenuadores de vibraciones en aquellas instalaciones que requieran niveles de vibración especialmente bajos.

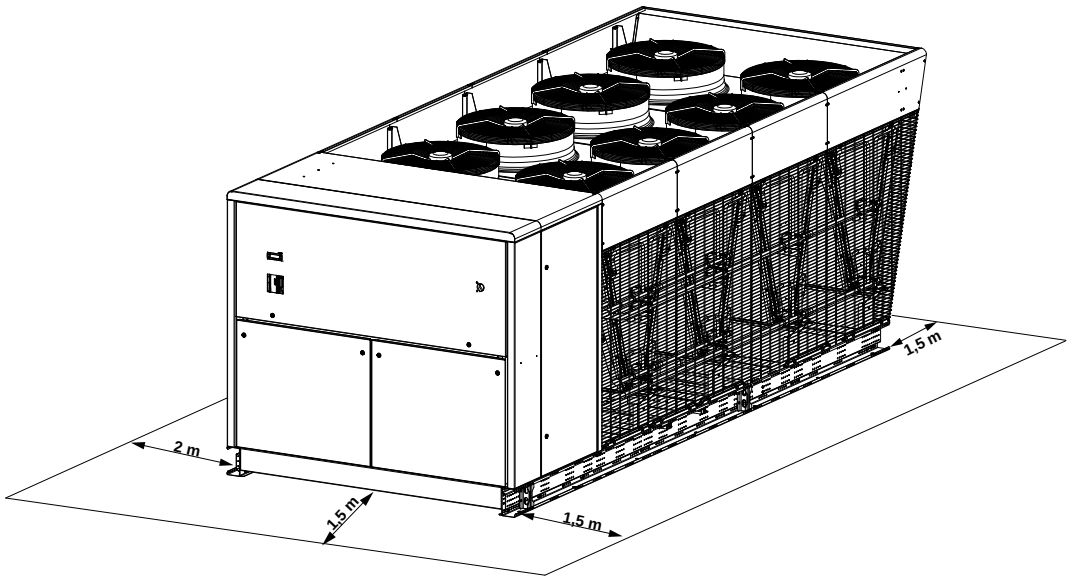
El uso de atenuadores de vibraciones DEBE ir acompañado de la instalación de conexiones flexibles en las tuberías de agua de la unidad. Los atenuadores de vibraciones también deberán instalarse en la unidad ANTES de fijarlos al suelo. La elección de la capacidad de absorción de los atenuadores de vibraciones no es responsabilidad de LENNOX.

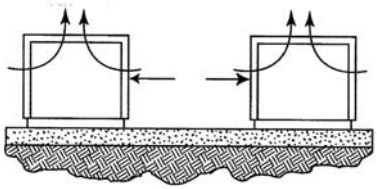
- La unidad deberá atornillarse a los atenuadores de vibraciones y éstos deberán fijarse firmemente a la losa de hormigón.
- Compruebe que las superficies de contacto del atenuador de vibraciones queden a ras de suelo. Si fuera necesario, utilice piezas de separación o rehaga el firme, pero asegúrese siempre de que los atenuadores apoyan totalmente sobre la superficie portante.
- Es muy importante que las unidades se instalen con el suficiente espacio libre a su alrededor para proporcionar un fácil acceso a los componentes de la unidad y facilitar los trabajos de reparación y mantenimiento. Únicamente para enfriadoras condensadas por aire : es muy importante que las unidades se instalen con el suficiente espacio libre a su alrededor para permitir una correcta circulación del aire que sale de los condensadores y proporcionar un fácil acceso a los componentes de la unidad para realizar los trabajos de reparación y mantenimiento. Si el aire que sale de los condensadores se encuentra con algún obstáculo tenderá a reciclarse en los ventiladores. Ello incrementaría la temperatura del aire que se utiliza para enfriar los condensadores. La obstrucción de la salida de aire también afectaría a la distribución del aire por toda la superficie de intercambio térmico del condensador. Estas dos condiciones, que reducen la capacidad de intercambio térmico de las baterías, ocasionarían un incremento en la presión de condensación, lo cual llevaría a una pérdida de capacidad y un aumento de la potencia consumida por el compresor.
- Únicamente para enfriadoras condensadas por aire : para evitar que se invierta el flujo de aire por el efecto de vientos dominantes, las unidades no deben cubrirse completamente con un protector contra el viento más alto y continuo. Si no se puede evitar este tipo de configuración, podría instalarse un conducto de salida de aire a la misma altura que el protector circundante tras haber obtenido la aprobación por escrito de un representante de LENNOX.

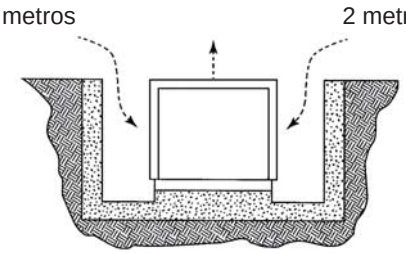
Es muy importante que las unidades se instalen niveladas. La garantía quedará anulada si la unidad no se ha instalado correctamente

ESPACIOS LIBRES
Si desea más información consulte nuestras guías o los esquemas suministrados junto con la unidad.
Las enfriadoras requieren una distancia mínima de 1 metro para poder abrir y realizar cualquier trabajo de reparación en el cuadro eléctrico. En caso de substitución del compresor, un metro es necesario.

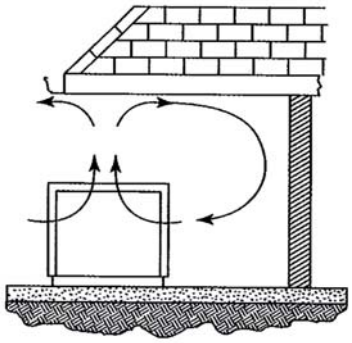
NEOSYS





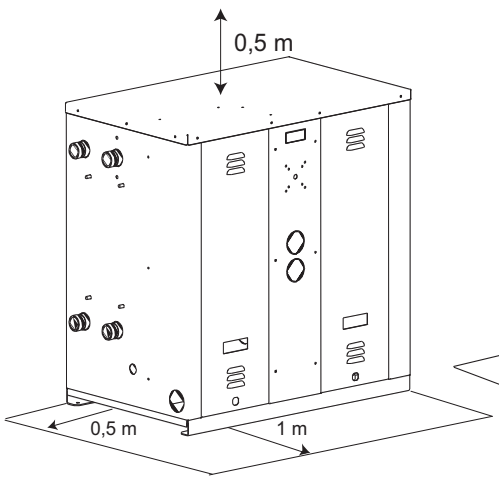


No recomendable

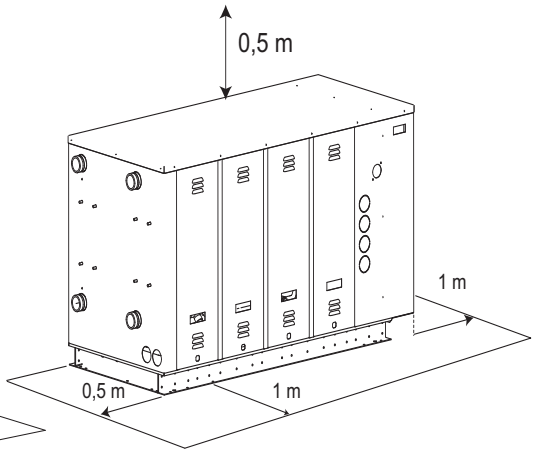


No permitido

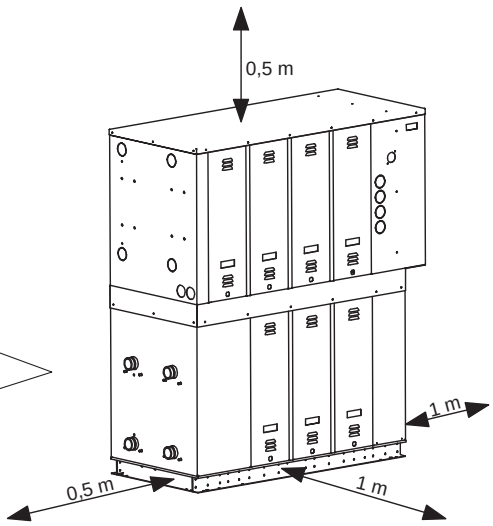
HYDROLEAN 025 ► 035



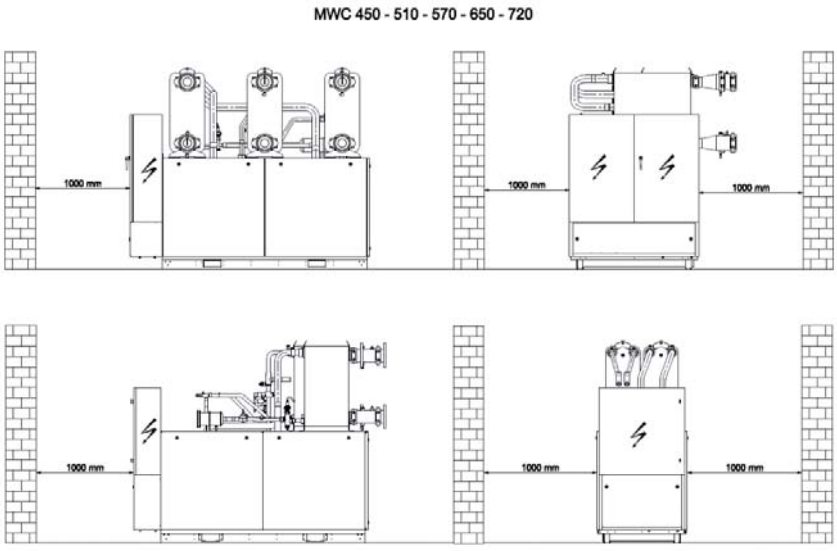
HYDROLEAN 050 ► 080



HYDROLEAN 100 ► 160



MWC



4 - CONEXIONES DE AGUA

4.1 - Conexiones de agua - Evaporador/Condensador/ Desuperheater

Antes de poner en funcionamiento el sistema, compruebe que los circuitos de agua estén conectados a los intercambiadores de calor (por ejemplo, sin inversión entre el evaporador y el condensador o entre las entradas y las salidas de agua). La bomba de circulación de agua se instalará preferentemente aguas arriba de modo que el evaporador/ condensador se vea sometido a presión positiva. Las conexiones de entrada y salida de agua se indican en el esquema certificado que se envía junto con la unidad o que se muestra en el catálogo.

Es obligatorio el uso de un filtro en el circuito de agua situado aguas arriba del intercambiador de calor. Estos filtros deberán eliminar todas las partículas de diámetro superior a 1 mm y deberán colocarse a 1 metro como máximo de la entrada del intercambiador. El fabricante podrá suministrar estos filtros como opcional.

LA GARANTÍA QUEDARÁ ANULADA EN CASO DE NO INSTALARSE FILTRO ALGUNO EN LA ENTRADA DEL INTERCAMBIADOR DE PLACAS.
Los esquemas hidráulicos se incluyen en los apéndices o se suministran junto con la unidad.

Es importante seguir las recomendaciones no exhaustivas que se muestran a continuación:

- Las tuberías de agua no deben transmitir ninguna fuerza radial o axial a los intercambiadores de calor, así como ninguna vibración. (Utilice conexiones flexibles para reducir la transmisión de vibraciones)
- Deben instalarse purgadores de aire manuales o automáticos en todos los puntos altos del circuito o circuitos.
- Deben instalarse puntos de purga en todos los puntos bajos para permitir el vaciado de todo el circuito.
- Debe instalarse un dispositivo de expansión para mantener la presión en el circuito o circuitos, así como un dispositivo de seguridad
- Respete las conexiones de entrada y salida de agua que se muestran en la unidad.
- Instale termómetros en las conexiones de entrada y salida de agua.
- Instale válvulas de cierre cerca de las conexiones de entrada y salida de agua.
- Una vez realizadas las pruebas de fugas, aísle todas las tuberías para reducir las fugas térmicas y evitar la condensación.
- Si las tuberías de agua externas se encuentran en una zona donde es probable que la temperatura exterior sea inferior a 0°C, aísle las tuberías y añada una resistencia eléctrica. Como opción se protegen las tuberías internas de la unidad.
- Asegúrese de que exista una total continuidad a tierra

LAS TAREAS DE CARGA Y DESCARGA DE LOS FLUÍDOS DE INTERCAMBIO TÉRMICO DEBERÁN DESEMPEÑARLAS SIEMPRE TÉCNICOS DEBIDAMENTE CUALIFICADOS UTILIZANDO LOS DISPOSITIVOS QUE EL INSTALADOR DEBERÁ INCLUIR EN EL CIRCUITO DE AGUA. NO UTILICE NUNCA LOS INTERCAMBIADORES DE LA UNIDAD PARA AÑADIR FLUIDO DE INTERCAMBIO TÉRMICO.

4.2 - Análisis del agua

Deberá analizarse el agua; el circuito de agua instalado debe incluir los componentes necesarios para el tratamiento del agua (filtros, aditivos, intercambiadores intermedios, válvulas de purgado, respiraderos, válvulas de corte, etc.) según los resultados del análisis.

No es recomendable la utilización de las unidades con circuitos abiertos, ya que pueden causar problemas con la oxigenación, ni la utilización con aguas superficiales sin tratar.

La utilización de agua sin tratar o tratada de manera inadecuada puede formar incrustaciones y depósitos de algas y lodo o provocar corrosión y erosión. Recomendamos acudir a un especialista debidamente cualificado para determinar el tipo de tratamiento que se requiere.El fabricante no se responsabiliza de los daños ocasionados por el uso de agua sin tratar, tratada de manera inadecuada o salina.

A continuación mostramos nuestras recomendaciones no exhaustivas a modo de información:

- No NH4+ ammonium ions in the water, they are very detrimental for copper. <10mg/l
- No debe haber iones amonio NH4+ en el agua; son muy perjudiciales para el cobre. < 10mg/l
- Los iones cloruro Cl- son perjudiciales para el cobre y presentan el riesgo de que se produzcan perforaciones por la corrosión o por pinchazos. < 10 mg/l.
- Los iones sulfato SO42- pueden causar corrosión perforante.< 30 mg/l.
- No debe haber iones fluoruro(< 0.1 mg/l).
- No debe haber iones Fe2+ ni Fe3+ con oxígeno disuelto. Hierro disuelto < 5 mg/l con oxígeno disuelto < 5 mg/l. Por encima de estos valores se corroe el acero, lo cual puede generar la corrosión de las piezas de cobre bajo depósito de Fe – que es lo que sucede generalmente con los intercambiadores de calor multitubulares.
- Silicona disuelta: la silicona es un elemento ácido del agua y también puede conllevar un riesgo de corrosión. Contenido < 1mg/l.
- Dureza del agua: TH > 2.8 K. Se recomiendan valores entre 10 y 25. Esto facilitará el depósito en capas, lo cual puede limitar la corrosión del cobre. Los valores de TH demasiado altos pueden causar la obstrucción de las tuberías con el transcurso del tiempo.
- TAC< 100.
- Oxígeno disuelto: se debe evitar cualquier cambio repentino en las condiciones de oxigenación del agua. Desoxigenar el agua mezclándola con gas inerte es igual de perjudicial que sobreoxigenarla mezclándola con oxígeno puro. La alteración de las condiciones de oxigenación facilita la desestabilización del hidróxido de cobre y el agrandamiento de las partículas.
- Resistencia específica – conductividad eléctrica: cuanto más alta es la resistencia específica, más lenta será la tendencia a provocar corrosión. Se recomiendan valores por encima de 3000 Ohm/cm. Un ambiente neutro favorece los valores máximos de resistencia específica. Para la conductividad eléctrica, se recomiendan valores entre 200 y 6000 S/cm.
- pH: pH neutro a 20°C (7 < pH < 8)

Si es necesario vaciar el circuito del agua por un periodo superior a un mes, debe ponerse todo el circuito bajo carga de nitrógeno, para evitar cualquier riesgo de corrosión aireación diferencial.

4.3 - Protección antihielo

4.3.1: Utilice una solución de glicol/agua

LA ADICIÓN DE GLICOL ES LA ÚNICA FORMA EFICAZ DE PROTEGER CONTRA LA CONGELACIÓN

La solución de glicol/agua debe tener la suficiente concentración para asegurar una adecuada protección y evitar la formación de hielo en caso de darse las temperaturas exteriores más bajas previstas en la instalación. Utilice con precaución soluciones anticongelantes MEG no pasivadas (Monoetilenglicol o MPG Monopropilenglicol). Puede aparecer corrosión con este tipo de soluciones anticongelantes con oxígeno.

4.3.2: Drene la instalación

Es importante asegurarse de que se han instalado purgadores de aire manuales o automáticos en los puntos altos del circuito de agua. Compruebe que se hayan instalado llaves de drenaje en los puntos bajos del circuito para permitir su drenaje. Para drenar el circuito, las llaves de drenaje deberán estar abiertas y se deberá facilitar una salida de aire. Nota: los purgadores de aire no están diseñados para admitir aire.

LA GARANTÍA LENNOX NO CUBRE LA CONGELACIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR POR BAJAS TEMPERATURAS.

4.4 - Corrosión electrolítica

Es conveniente llamar la atención sobre los problemas de la corrosión debida a la corrosión electrolítica causada por un desequilibrio entre los puntos de conexión a tierra.

LA GARANTÍA DE LA UNIDAD NO CUBRE LA PERFORACIÓN DEL INTERCAMBIADOR COMO CONSECUENCIA DE LA CORROSIÓN ELECTROLÍTICA

4.5 - Capacidad mínima de agua

El volumen mínimo del circuito de agua fría deberá calcularse utilizando las fórmulas que aparecen a continuación. Puede instalarse un depósito de inercia si así se requiere. El correcto funcionamiento de los dispositivos de ajuste y seguridad sólo puede garantizarse si existe un volumen de agua suficiente.
El volumen teórico del circuito de agua para un funcionamiento adecuado del acondicionamiento de aire puede calcularse utilizando las siguientes fórmulas:

Vt → Contenido mínimo de agua de la instalación

Q → Capacidad frigorífica de la enfriadora en kW

N → Número de etapas de control disponibles en la unidad

Dt → Máximo incremento de temperatura aceptable (Dt = 6°C para una aplicación de aire acondicionado)

$$Vmin. = 86 \times Q / (N \times Dt)$$

Esta fórmula sólo puede aplicarse a instalaciones de aire acondicionado y no debe utilizarse para la refrigeración de proceso, para la que se requiere una estabilidad en la temperatura.

NAC		
Tamaño de la unidad	**Número de etapas**	**Volumen de agua mínimo (l)**
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	4	1075
340	6	975
380	5	1089
420	6	1003
480	6	1147
540	6	1290
600	6	1433
640	6	1529
680	10	975
760	10	1089
840	12	1003
960	12	1147
1080	12	1290

NAH		
Tamaño de la unidad	**Número de etapas**	**Volumen de agua mínimo (l)**
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	4	1075
340	5	975
380	6	908
420	6	1003
480	6	1147

Para enfriadoras MCW/MRC

Tamaño de la unidad	Número de etapas	Volumen de agua mínimo (l)
180	4	645
230	5	659
280	6	669
330	5	946
380	4	1362
450	6	1075
510	6	1218
570	6	1362
650	6	1553
720	6	1720

Nota: El volumen del circuito de agua del condensador no afecta al funcionamiento de la enfriadora. En funcionamiento de bomba de calor (con la opción de control de punto de consigna de agua caliente), el volumen mínimo del circuito de agua del condensador se calculará según la capacidad de calentamiento utilizando la misma fórmula.

Factores de corrección de glicol:

Temperatura exterior o temperatura de salida de agua mínima	Etilen glicol %	Caída de presión	Caudal de agua	Capacidad	
				Frigorífica	Calorífica
+5 --> 0°C	10%	1,05	1,02	0,99	0,994
0 --> -5°C	20%	1,1	1,05	0,98	0,993
+-5 --> -10°C	30%	1,15	1,08	0,97	0,99
-10 --> -15°C	35%	1,18	1,1	0,96	0,987

Ejemplo: 20% de glicol en vez de agua -->: caudal de agua x 1,05; Caída de presión x 1,1; Capacidad frigorífica x 0,98

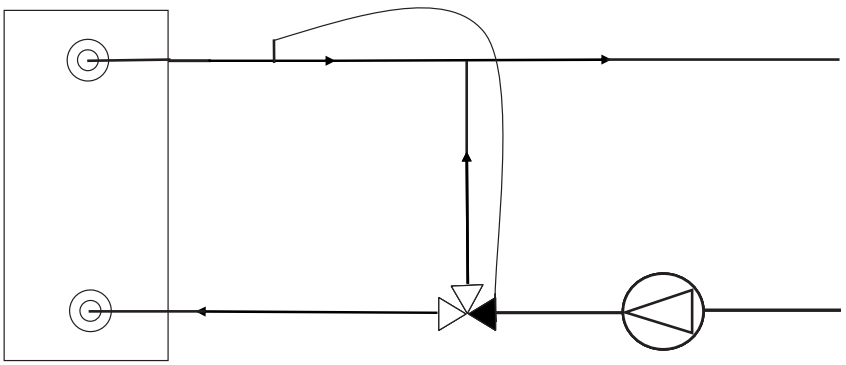
4.6 - Gama NEOSYS con módulo hidráulico - contenido máximo de agua

El contenido máximo de agua de la instalación viene determinado por la capacidad del vaso de expansión.
En las unidades equipadas con un módulo hidráulico estándar, se puede determinar el contenido máximo de agua de la instalación.

NEOSYS Tamaño de la unidad	Volumen del vaso de expansión	Presión en el vaso de exp	Volumen máx. agua clara (l)		Volumen máx. agua con glicol (l)	
			Presión estática 5 m	Presión estática 10 m	Presión estática 5 m	Presión estática 10 m
200-230-270 300-340-380 420-480 540 600-640	50 l	1,5 bar	5230 l	4180 l	4020 l	3210 l

4.7 - Opción de Desuperheater (sólo NEOSYS)

El objetivo del desuperheater es recuperar el calor de alta temperatura de los gases de descarga del compresor mediante un intercambiador de calor y sin condensación. Es un punto importante, ya que en este caso no se requiere receptor de refrigerante para compensar la diferencia de volumen entre la fase gaseosa y líquida. Por tanto, recomendamos instalar un dispositivo de regulación de la temperatura de salida del agua de los desuperheater para evitar la condensación en los intercambiadores de calor. La capacidad de recuperación de calor depende de las condiciones de funcionamiento (la temperatura de descarga del compresor procede de la proporción HP/LP), de la cantidad de compresores en funcionamiento, del caudal de agua y de la temperatura de entrada de agua.
La regulación más sencilla que recomendamos es la que aparece en el esquema inferior: una válvula de 3 vías con regulación de la temperatura de salida de agua del desuperheater (DOT). Por ejemplo, con unas condiciones de funcionamiento de 50/55°C: si DOT>50°C, caudal completo a través del desuperheater. Si DOT<40°C, caudal mínimo por debajo de aprox. 1/5 del caudal nominal con respecto a las condiciones de funcionamiento de la tabla de selección. Puede conseguirse una regulación mejor utilizando una bomba impulsada por inverter que ajuste el caudal para mantener la DOT que se desee.



	Recupera-ción total del calor (a 50/55°C)	Caudal total (a 50/55°C)	Caída de presión (a 50/55°C)	Recupera-ción total del calor (a 55/60°C)	Caudal total (a 55/60°C)	Caída de presión (a 55/60°C)	Recupera-ción total del calor (a 50/60°C)	Caudal total (a 50/60°C)	Caída de presión (a 50/60°C)
NAC 200	41	7,18	6	32	5,62	4	37	3,26	2
NAC 230	52	9,11	9	43	7,55	6	48	4,22	2
NAC 270	56	9,81	7	44	7,73	8	50	4,40	2
NAC 300	65	11,4	9	52	9,13	6	59	5,19	2
NAC 340	79	13,8	10	64	11,2	6	72	6,34	2
NAC 380	101	17,7	14	83	14,6	10	93	8,18	3
NAC 420	91	15,9	9	73	12,8	6	82	7,22	2
NAC 480	106	18,6	12	86	15,1	8	96	8,45	3
NAC 540	143	25,1	15	118	20,7	11	129	11,4	4
NAC 600	150	26,3	13	122	21,4	9	136	12,0	3
NAC 640	154	27,1	13	125	22,1	9	139	12,3	3
NAH 200	41	7,18	6	32	5,62	4	37	3,26	2
NAH 230	52	9,11	9	43	7,55	6	48	4,22	2
NAH 270	56	9,81	7	44	7,73	5	50	4,40	2
NAH 300	65	11,4	9	52	9,13	6	59	5,19	2

Nota: hay 2 desuperheater, de modo que el caudal por desuperheater es la mitad del caudal total de la tabla.

4.8 - Interruptor de flujo

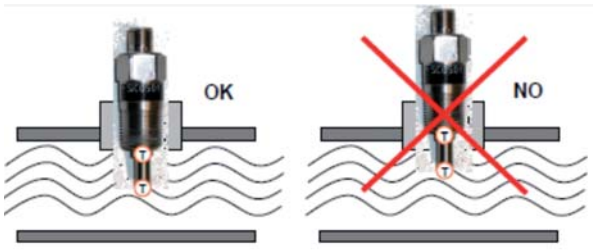
Deberá instalarse un interruptor de flujo en la entrada y salida de agua del evaporador de manera que detecte el flujo de agua del intercambiador de calor antes de que arranque la unidad. Con ello se protegerá a los compresores de cualquier posible llegada de líquido durante la fase de arranque y se evitará la formación accidental de hielo en el evaporador si se interrumpe el flujo de agua.

Los interruptores de flujo se incluyen en algunas unidades como componente estándar, y siempre están disponibles como opcional. El contacto normalmente abierto del interruptor de flujo deberá conectarse a los terminales suministrados a tal efecto en el cuadro eléctrico de la unidad. (Consulte el esquema de cableado que se suministra junto con la unidad). El contacto normalmente cerrado puede utilizarse como indicativo de una condición de falta de flujo.

La garantía quedará anulada si no se instala y conecta un dispositivo de detección de flujo en el panel de control de LENNOX.

CONMUTADOR DE FLUJO ELECTRÓNICO

Las unidades NEOSYS y MCW están equipadas con un interruptor de flujo electrónico a modo estándar. Este interruptor está fabricado en acero inoxidable y no dispone de piezas móviles. Detecta el flujo de los circuitos de agua midiendo la diferencia de temperatura entre el extremo calentado y la base de la sonda. Por tanto, es absolutamente obligatorio asegurarse de que la base del elemento de medición esté situada correctamente en el flujo de agua.



La presencia de glicol puede afectar al ajuste del interruptor electrónico de flujo; por favor, compruebe el ajuste mientras carga la unidad con glicol.

5 - CONEXIONES ELÉCTRICAS

Lo primero que debe hacer es asegurarse de que la alimentación eléctrica desde el edificio hasta el lugar en el que está instalada la unidad se haya establecido correctamente y de que la sección de los cables se ajusta a las intensidades de arranque y funcionamiento.
Compruebe el ajuste de todas las conexiones eléctricas. DEBERÁ cercionarse de que la alimentación eléctrica que se aplica a los circuitos de potencia y control es la alimentación para que la que se ha fabricado el cuadro eléctrico.
Deberá insertarse un interruptor general entre el extremo del cable de alimentación y la unidad para permitir el total aislamiento de ésta cuando sea necesario. Normalmente las enfriadoras se suministran con interruptor general; si no fuera así, este componente está disponible como opcional.

ADVERTENCIA
El cableado deberá cumplir la normativa aplicable. El tipo y ubicación de los fusibles también deberá ajustarse a la normativa. Por razones de seguridad, instálelos en un lugar visible y de fácil acceso. Las unidades deberán tener total continuidad a tierra.

IMPORTANTE
La puesta en marcha de la unidad con una alimentación incorrecta o con un excesivo desequilibrio de fase constituye un abuso y no está cubierto por la garantía LENNOX. En caso de que el desequilibrio de fase supere el 2 % para la tensión y el 1 % para la intensidad, póngase en contacto inmediatamente con la compañía eléctrica antes de poner en funcionamiento la unidad.
Asimismo, preste atención a la corrección del factor de potencia. Una corrección excesiva (> 0,95) puede generar fenómenos transitorios que podrían dañar los motores y contactores durante los arranques y paradas. Compruebe la tensión instantánea durante estas secuencias. En caso de duda, póngase en contacto con el departamento de asistencia técnica de Lennox para consultar cualquier corrección del factor de potencia.

6 - NIVELES SONOROS

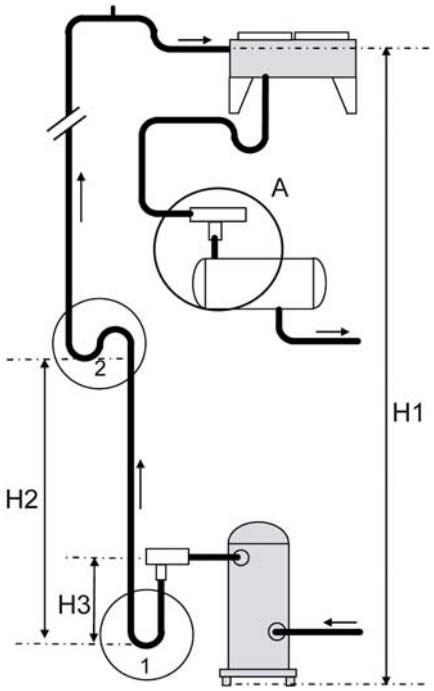
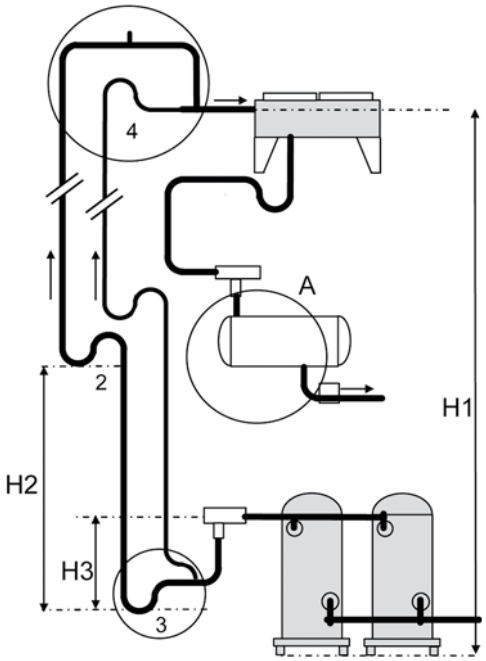
Las enfriadoras de líquido pueden ser una fuente importante de ruido en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
Teniendo en cuenta las restricciones técnicas, tanto en el diseño como en la fabricación, los niveles sonoros no pueden mejorarse mucho más de lo especificado.
Por tanto, los niveles de ruido deben aceptarse tal como están y la zona que rodea a las enfriadoras deberá tratarse según se requiera.
La calidad de la instalación puede incrementar o disminuir el nivel sonoro inicial: puede que sea necesario aplicar otros tratamientos, como la insonorización, o instalar pantallas alrededor de las unidades colocadas en el exterior.
La ubicación de la instalación también puede afectar en gran medida: reflexión, absorción, transmisión de vibraciones.
Asimismo, el tipo de soporte de la unidad juega un papel importante: la inercia de la sala y la estructura de los muros afectan a la instalación y su comportamiento.
Antes de tomar medidas adicionales, determine si el nivel sonoro es o no compatible con el entorno, lo cual es perfectamente justificable, y si las medidas previstas van a suponer un gasto excesivo.
Determine el nivel de insonorización que vaya a necesitar el equipo, la instalación (silenciador, atenuadores de vibraciones, pantallas) y el edificio (refuerzo del pavimento, falsos techos y revestimientos de muros).
Puede que necesite ponerse en contacto con una oficina técnica especializada en la atenuación del ruido.

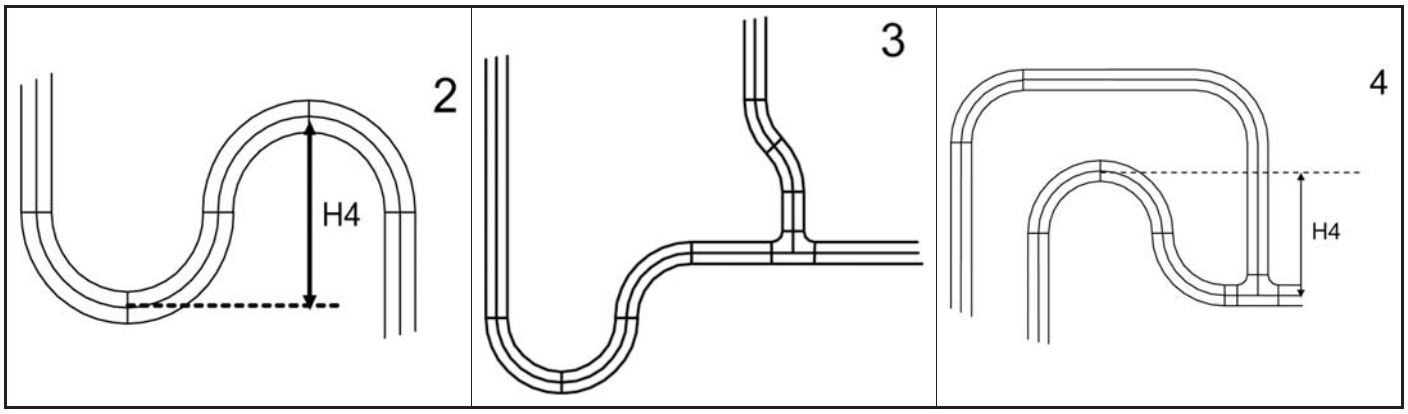
7 - CONEXIÓN DE UNIDADES SPLIT

Las conexiones entre la unidad y el condensador deberá realizarlas siempre un ingeniero en refrigeración cualificado y requieren ciertas precauciones importantes.
Especialmente la forma y las dimensiones de las líneas de gas caliente deben diseñarse cuidadosamente para garantizar un correcto retorno del aceite (el aceite se transporta por arrastre) en todos los casos y evitar que el líquido retorne al compresor cuando el compresor está parado. Todas las líneas de descarga ascendentes deben tener separadores de aceite instalados como se muestra en el gráfico siguiente. Si la diferencia de altura es superior a 6 m, instale separadores de aceite adicionales.
Si la unidad se ha diseñado para funcionar a una capacidad reducida, los tamaños de las tuberías deben calcularse de modo que la velocidad del gas también sea lo bastante alta cuando la unidad esté funcionando en reducción de potencia. De este modo, deben instalarse líneas de doble descarga con las mejores selecciones de tamaños de diámetro para, aproximadamente, 2/3 de la capacidad total de la línea más grande y, aproximadamente, 1/3 de la capacidad total de la línea más pequeña. Utilice soportes suficientes para las líneas y haga el diseño de modo que se eviten brazos hidráulicos. La caída de presión total en la línea de líquido no debe dar lugar a un cambio de la fase. El cálculo de la caída de presión total de la línea de líquido debe incluir los factores generados por el deshidratador, el visor de humedad y la válvula solenoide. Seleccione condensadores remotos con subenfriamiento mínimo de 3°C.
En caso de no tomarse estas precauciones de diseño, quedará anulada la garantía del compresor.
Le aconsejamos seguir las recomendaciones de la ASHRAE.
También recomendamos añadir un receptor de líquido que permita el correcto funcionamiento de la unidad. El diseño deberá ser acorde a la longitud de la tubería y al rango de funcionamiento. Este receptor de líquido debe estar equipado con todas las válvulas de retención y racores necesarios para evitar el riesgo de migración de líquido.

ADVERTENCIA
Procure extraer la tubería del circuito antes de cortarla o romper la soldadura.

Unidades con condensador remoto

Unidad con condensador remoto sin control de capacidad	Unidad con condensador remoto con control de capacidad
	



H1: 15 m. máx

H2: 5 m. máx

H3: 0,3 m. máx

H4: 0,15 m. máx

1 - Sifón inferior con tubo simple

2 - Sifón acoplado

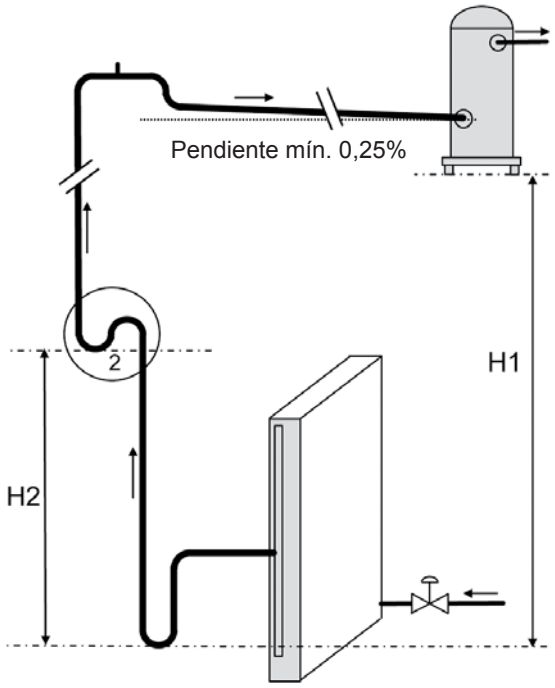
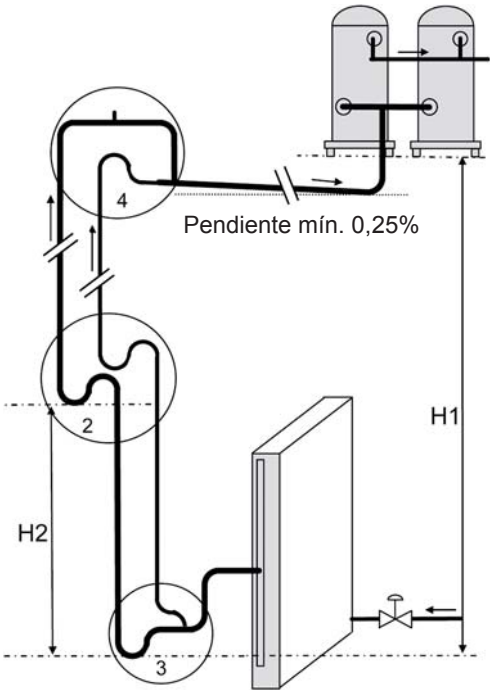
3 - Sifón inferior con tubos dobles

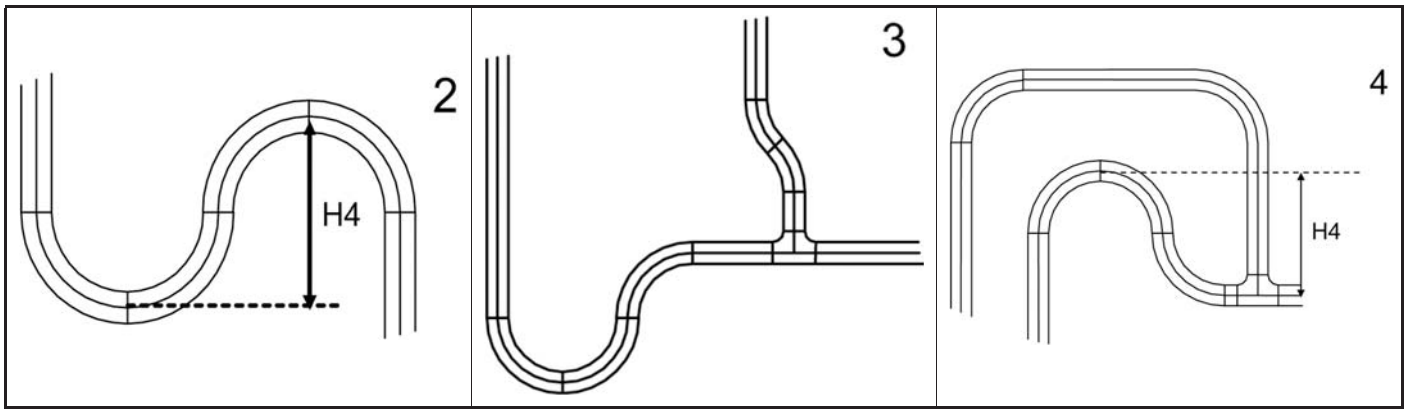
4 - Sifón superior con tubos dobles

ADVERTENCIA: El nivel de líquido entre el condensador y la válvula de retención A debe compensar la caída de presión de la válvula de retención.

Con receptor: Declaración de conformidad PED clase 3
Sin receptor: Declaración de conformidad PED clase 1

Condensadoras

Condensadora sin control de capacidad - Pendiente mín. 0,25%	Condensadora con control de capacidad
	



H1: 15 m. máx

H2: 5 m. máx

H4: 0,15 m. máx

1 - Condensadora con control de capacidad

2 - Sifón acoplado

3 - Sifón inferior con tubos dobles

4 - Sifón superior con tubos dobles

Con receptor: Declaración de conformidad PED clase 3
Sin receptor: Declaración de conformidad PED clase 1

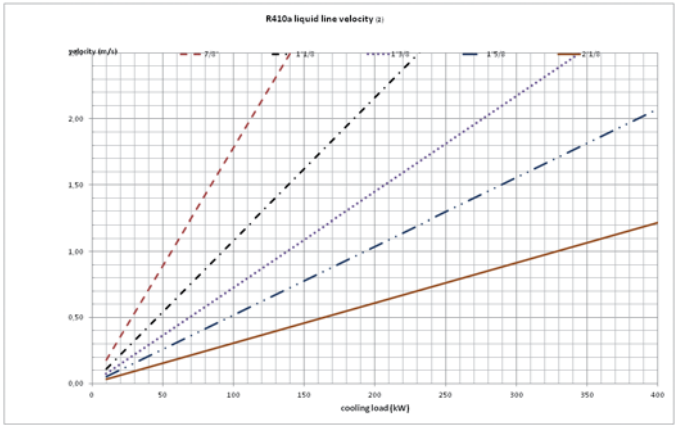
7.1 - Dimensionamiento de la línea de líquido

Para determinar las dimensiones de las líneas de líquido deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Condiciones de funcionamiento a plena carga.
2. Caída de presión máxima de 100 kPa
3. Velocidad del líquido inferior a 2 m/s (para evitar la llegada de líquido).
4. En las tuberías de subida de líquido, asegúrese de que haya suficiente subenfriamiento de líquido como para contrarrestar la pérdida de presión estática y evitar la evaporación del gas.

Para unidades MRC & HYDROLEAN:

Si el refrigerante de la línea de líquido se evapora en gas porque la presión cae demasiado o debido a un incremento de la elevación, el sistema frigorífico no funcionará correctamente. El subenfriamiento del líquido es el único método que evita la evaporación debida a las caídas de presión en la línea. No deben superarse caídas de presión correspondientes a una temperatura saturada de 1,5°C. Se prestará especial atención al tamaño de la línea de líquido cuando la válvula de expansión se coloque más alta que el condensador. La caída de presión total en la línea de líquido es la suma de la pérdida de fricción, más el peso ($g*\rho*\Delta h$) de la columna de refrigerante líquido. Puede ser necesaria la instalación de una subenfriadora para evitar un cambio de fase en la línea de líquido si la caída de presión total es demasiado alta. A 45°C, la masa volumétrica del refrigerante R-410ª es aproximadamente de 940 kg/m3. Una presión de 1 bar corresponde a una cabeza de líquido de: 100 000/(940 x 9,81) = 10,8 m. La velocidad máxima recomendada en la línea de líquido es 1,5m/s para evitar que se produzca golpe de ariete cuando se cierra la válvula solenoide.



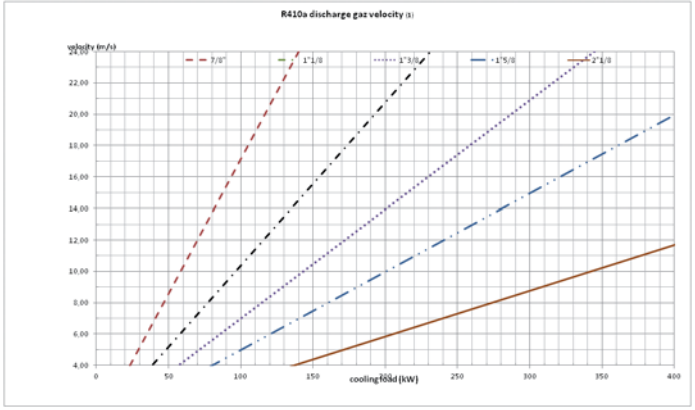
(2): a 45°C con subenfriamiento de 5°C y temperatura de succión de 8°C; para otras condiciones, utilice la tabla factores de corrección.

7.2 - Líneas de descarga y líneas de aspiración

Calcúlelas para obtener una velocidad del gas en las secciones verticales que permita la migración de aceite del compresor y un retorno constante al compresor (tablas C y D).
Determine las dimensiones de las líneas verticales con ayuda de las siguientes tablas.
Las líneas horizontales pueden ser de mayor tamaño para compensar la caída de presión de las líneas verticales.
La caída de presión total de la tubería debe ser menor o igual a 1°C a la presión de saturación del lado de aspiración.

Para unidades MRC & HYDROLEAN :

La caída de presión en la descarga del compresor (tuberías que unen la salida del compresor con la entrada del condensador) debe ser lo más pequeña posible para limitar las pérdidas de rendimiento del sistema (A 50°C de temperatura de condensación, con una caída de presión equivalente a 1,5°C (1,07bar), la entrada de potencia del compresor aumenta un 3% y la capacidad frigorífica se reduce un 2,5%). Velocidad máxima de refrigerante: 15m/s; velocidad mínima en líneas horizontales: 3,5m/s; velocidad mínima en líneas ascendentes: 8m/s.



(1): a 50°C de temperatura de condensación y 8°C de temperatura de aspiración; para otras condiciones, utilice la tabla factores de corrección.

Tablas de corrección para unidades MRC & HYDROLEAN :

Factores de corrección de la velocidad del gas de descarga		Temperatura de condensación °C							
		25	30	35	40	45	50	55	60
Temperatura de aspiración °C	13	1,37	1,25	1,15	1,07	1,01	0,96	0,93	0,92
	8	1,41	1,30	1,20	1,11	1,05	1,00	0,97	0,96
	3	1,47	1,34	1,24	1,16	1,09	1,04	1,01	1,00

Línea de líquido velocity correction factors		Temperatura línea de líquido °C, 5°C subenfriado							
		20	25	30	35	40	45	50	55
Temperatura de aspiración °C	13	0,67	0,72	0,77	0,83	0,90	0,99	1,10	1,23
	8	0,67	0,72	0,78	0,84	0,91	1,00	1,11	1,24
	3	0,68	0,73	0,78	0,85	0,92	1,01	1,12	1,26

7.3 - Aislamiento mecánico de las líneas de refrigerante

Las líneas de refrigerante deberán aislarse del edificio para evitar las vibraciones que normalmente generan las líneas en la estructura del edificio. No ajuste demasiado las líneas de refrigerante o las mangueras eléctricas para que el sistema de aislamiento de la unidad pueda cumplir su función. Si las tuberías quedan demasiado rígidas las vibraciones se transmitirán al edificio.
La falta de aislamiento de las vibraciones en las tuberías de refrigerante puede provocar el fallo prematuro de las tuberías de cobre así como pérdidas de gas.

7.4 - Pruebas de presión

Para evitar la formación de óxido de cobre durante los trabajos de soldadura, sople las tuberías con un poco de nitrógeno seco.
Las tuberías deberán montarse con tubos perfectamente limpios, tapados durante su almacenamiento y entre los trabajos de conexión.
Tome las siguientes precauciones al realizar estos trabajos:

1. No trabaje en atmósferas confinadas, el fluido refrigerante puede provocar asfixia. Asegúrese de que haya suficiente ventilación.
2. No utilice oxígeno o acetileno en lugar de líquido refrigerante y nitrógeno para las pruebas de fugas: podría producirse una violenta explosión.
3. Utilice siempre una válvula reguladora, válvulas de corte y un manómetro para controlar la presión de prueba del sistema. Un exceso de presión podría hacer que las líneas estallaran, se dañara a la unidad y/o se produjera una explosión con graves lesiones personales.

Asegúrese de que las pruebas de presión de la línea de líquido y la línea de gas se realizan según la legislación vigente. Antes de poner en marcha una unidad con receptor deberán deshidratarse las tuberías y el condensador. La deshidratación deberá realizarse mediante una bomba de vacío de dos etapas capaz de extraer 600Pa de vacío de presión absoluta.
Los mejores resultados se obtienen con un vacío de 100 Pa.
Para llegar a este nivel a una temperatura normal, como pueden ser 15 °C, a menudo hay que dejar funcionando la bomba entre 10 y 20 horas. La duración del funcionamiento de la bomba no tiene que ver con su eficacia. Compruebe el nivel de presión antes de poner en servicio la unidad.

7.5 - Carga del refrigerante

Las enfriadoras que utilicen refrigerante R410A deberán llenarse durante la fase líquida. No cargue nunca una unidad que funcione con R410A en la fase vapor: la composición de la mezcla podría alterarse. En la fase líquida, haga la conexión a una válvula de corte de líquido o al conector rápido de la línea de líquido a la salida de la válvula.

Nota para todas las unidades:
Las unidades Split se suministran con una carga de mantenimiento de refrigerante o nitrógeno. La unidad deberá purgarse completamente antes de extraer el vacío para la deshidratación. Cada vez que se añada refrigerante, compruebe el estado de la carga con el visor, si se incluye, y también por la cantidad de subenfriamiento de líquido en la salida del condensador, según el valor de diseño del sistema. En todos los casos, no llene la carga hasta que la unidad alcance un estado de funcionamiento estable. No sobrecargue un sistema, ya que puede tener un efecto adverso sobre su funcionamiento.
Consecuencias de una sobrecarga:

- Presión de descarga excesiva,
- Riesgo de daños al compresor,
- Consumo de energía excesivo.

7.6 - Carga de Aceite

Todas las unidades se entregan con una carga completa de aceite y no es necesario añadir más antes de la puesta en marcha o posteriormente. Cuando se sustituye un compresor, y en el caso de unidades split, puede ser necesario añadir una cierta cantidad de aceite, debido a la longitud de las tuberías instaladas, y deberán consultarse las siguientes tablas de aceites. La carga excesiva de aceite puede causar problemas graves en la instalación, especialmente en los compresores.

Tipos de aceite recomendados para las enfriadoras LENNOX			
Refrigerante	**Tipo de compresor**	**Marca**	**Tipo de aceite**
R410A	Scroll ZP	Copeland	Copeland 3MA, Mobil EAL, Arctic 22CC, ICI Emkarate, RL32CF

7.7 - Condensadores de aire

Un condensador de aire conectado a una unidad debe tener la misma cantidad de circuitos que dicha unidad. La elección del condensador debe hacerse cuidadosamente para permitir la transferencia de la capacidad calorífica de la unidad incluso aunque se den las temperaturas más altas previstas en una instalación.
Es obligatorio controlar la presión para permitir el correcto funcionamiento de la unidad sea cual sea la época del año:
Se pueden utilizar varios sistemas, pero el más simple y eficaz modula el funcionamiento de los ventiladores mediante un control de presión o temperatura.
En los condensadores equipados con pocos ventiladores (1 o 2) puede que sea necesario variar la velocidad de éstos.
Deberán evitarse los sistemas de control de presión que funcionan inundando el condensador de refrigerante dado que implican una carga importante de este líquido y pueden ocasionar graves problemas si no se controlan correctamente.

7.8 - Categoría PED

La categoría PED de toda la gama MRC (y MWC) es la Categoría II.

IMPORTANTE
- **El arranque y puesta en servicio debe realizarlos un ingeniero autorizado de LENNOX.**
- **Nunca desconecte las resistencias del cárter, excepto para la realización de trabajos prolongados de mantenimiento o durante paradas estacionales**

Compruebe que los tapones de drenaje y purga se encuentren en su lugar y estén bien cerrados antes de llenar de agua la instalación

1 - LÍMITES

Antes de realizar ninguna operación, compruebe los límites de funcionamiento de la unidad que figuran en el «APÉNDICE» que se adjunta al final del manual. Estas tablas le proporcionarán la información necesaria sobre el funcionamiento de la unidad.
Consulte el «Análisis de riesgos y situaciones peligrosas según la directiva 97/123» que figura en el «APÉNDICE» que se adjunta al final del manual o que se suministra junto con la unidad.

2 - COMPROBACIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE EL CIRCUITO FRIGORÍFICO

En el caso de unidades split, compruebe que la instalación se haya hecho según las recomendaciones detalladas en el apartado Instalación.
El esquema del circuito frigorífico de la unidad figura en los «APÉNDICES» que se adjuntan al final del manual o que se suministran junto con la unidad.

3 - COMPROBACIONES DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO (NEOSYS)

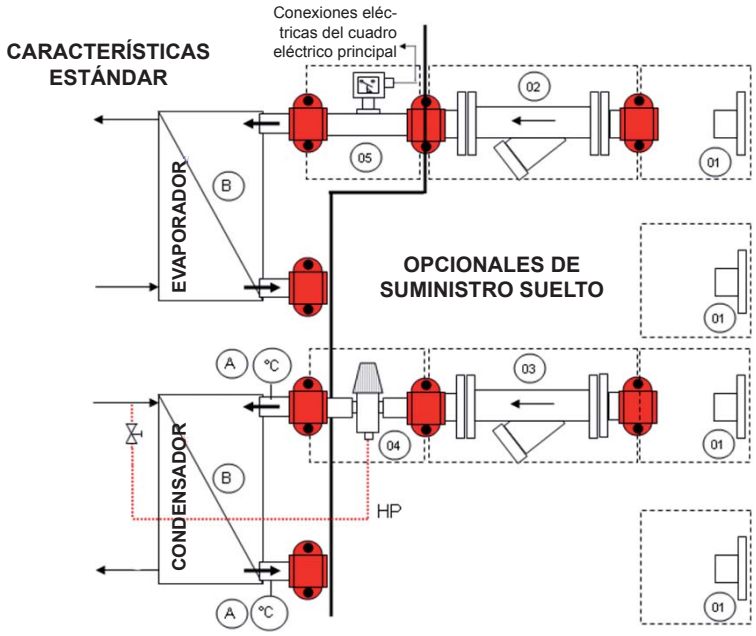
El esquema hidráulico de la unidad figura en los “ANEXOS” que se adjuntan al final del manual.

4 - INSTALACIÓN DE COMPONENTES HIDRÁULICOS EXTERNOS (PARA HYDROLEAN Y MWC)

LENNOX puede suministrar por separado los siguientes componentes hidráulicos:

01	Kit de conexión victaulic (MWC)	**05**	Interruptor de flujo de paleta
02	Filtro entrada de agua del evaporador	**A**	Sonda de temperatura de entrada y salida de agua
03	Filtro entrada de agua del condensador	**B**	Intercambiadores de calor
04	Válvula hidráulica de funcionamiento a presión		Opción de control de agua caliente

Consulte el apartado “OPCIONALES” si desea información sobre la conexión e instalación.
Las unidades MWC se suministran con conexiones Victaulic. Las unidades Hydrolean se suministran con conexiones macho roscadas.

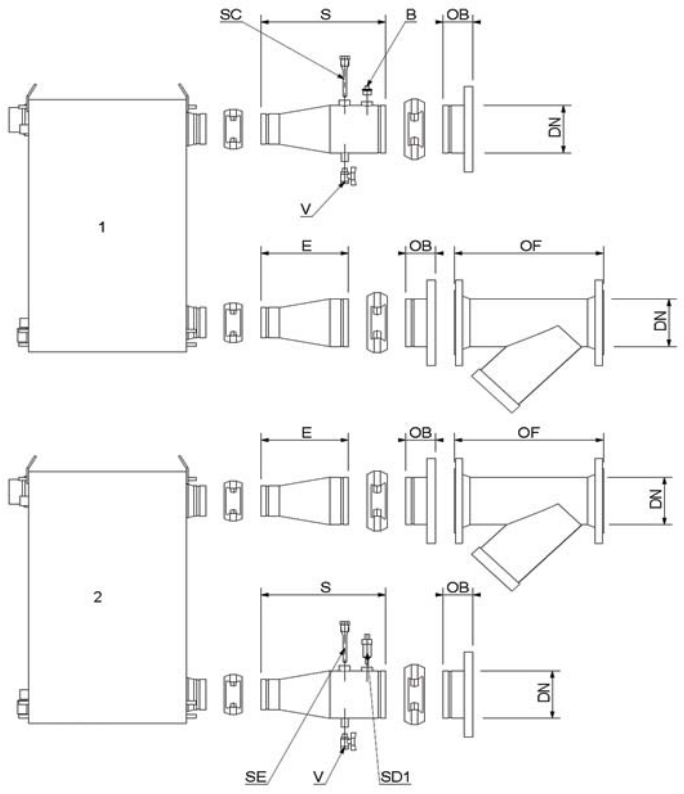


Estos componentes se encuentran en el interior de la unidad o en una caja aparte y deben ser instalados por personal cualificado.
Nota: Los intercambiadores de placas obligatoriamente deberán llevar instalado un filtro a la entrada del intercambiador.

Estos filtros deben eliminar todas las partículas de diámetro superior a 1 mm.

5 - CONEXIONES HIDRÁULICAS Y OPCIONES (PARA HYDROLEAN Y MWC)

Las conexiones estándar son Victaulic para el modelo MWC y rosca exterior para Hydrolean.
Conexiones con brida (sólo MWC) y filtros como opcionales



	E	S	OB	OF	SC	SE	DN
MWC 180							
MWC 230							
MWC 280	-	215		350			100
MWC 330					RT.WCOUT		
MWC 380							
MWC 450			80			RT.WEOUT	
MWC 510							
MWC 570	235	335		400			125
MWC 650					RT.WCOUT1 RT.WCOUT2		
MWC 720							

1:	condensador
2:	evaporador
B:	tapón
DN:	diámetro
E:	entrada de agua
OB:	opción de brida
OF:	opción de filtro
S:	salida de agua
SE:	sensor de evaporador + bulbo de bolsillo
SC:	sensor de condensador + bulbo de bolsillo
SD1:	interruptor de flujo
V:	la válvula

Para la puesta en servicio, el interruptor de flujo debe montarse en la tubería “S” para el evaporador y conectarse al cable eléctrico del interruptor de flujo a través de un conector especial. Y los sensores de salida deben montarse en los bulbos de bolsillo. El cable del interruptor de flujo y los cables del sensor de salida ya están conectados al cuadro eléctrico y fijados en el bastidor. Los filtros se montan en las entradas de los intercambiadores de calor.

6 - LISTA DE COMPROBACIÓN PREVIA AL ARRANQUE

Antes de proceder con el arranque, incluso para realizar una prueba de corta duración, compruebe los siguientes puntos tras haberse cercionado de que todas las válvulas del circuito frigorífico estén completamente abiertas (válvulas de descarga y válvulas de líquido). El arranque de un compresor con la válvula de descarga cerrada dispararía el presostato de AP o reventaría la junta de culata o el disco de seguridad de presión interno.

1. Compruebe que la(s) bomba(s) de líquido y el resto de dispositivos enclavados en la unidad (baterías, unidades de tratamiento de aire, refrigeradores de aire, torres de refrigeración, terminales como fan coils, etc.) se encuentren en perfecto estado según requiera la instalación y conforme a sus requisitos específicos. Coloque todas las válvulas de agua y válvulas de refrigerante en sus posiciones de funcionamiento y arranque las bombas de circulación de agua. Asegúrese de que se haya aislado la alimentación principal antes de comenzar ningún trabajo. Compruebe que la unidad esté conectada a tierra correctamente y que la continuidad a tierra se haya hecho como es debido.
   Compruebe que los soportes antivibratorios se hayan instalado y ajustado correctamente.

2. Compruebe que las conexiones eléctricas estén limpias y bien ajustadas, tanto las conexiones que vienen de fábrica como las que se hacen en el emplazamiento. Asegúrese también de que los bulbos termostáticos estén correctamente introducidos y fijados en los diferentes pozos; añada pasta termoconductiva para mejorar el contacto si así se requiere. Cerciónese de que todos los sensores estén correctamente instalados y de que los tubos capilares estén bien sujetos. Los datos técnicos que aparecen en la parte superior del esquema de cableado deben coincidir con los datos que se indican en la placa de identificación de la unidad.

3. Asegúrese de que la alimentación que se suministra a la unidad se corresponde con su tensión de funcionamiento y que la rotación de fase se corresponde con el sentido de rotación de los compresores (de tornillo y scroll).

4. Compruebe que los circuitos de agua que se mencionan en el punto 1 estén completamente llenos de agua tratada o agua salina según se requiera, con el aire purgado de todos los puntos altos, incluido el evaporador, y de que estén perfectamente limpios y sin fugas. En las unidades que dispongan de condensadores de agua, el circuito de agua del condensador deberá estar listo para funcionar, haberse llenado de agua, haberse sometido a las pruebas de presión, haberse purgado y los filtros deberán haberse limpiado una vez la bomba de agua haya estado en funcionamiento durante 2 horas. La torre de refrigeración deberá estar en condiciones de funcionamiento, deberá haberse comprobado el suministro de agua y el desbordamiento, y el ventilador deberá, asimismo, estar en condiciones de funcionamiento.

5. Restablezca todos los dispositivos de seguridad que puedan restablecerse manualmente (si se requiere).
Abra los circuitos de alimentación a todos los componentes: compresores, ventiladores...

6. Ponga en marcha la unidad con el interruptor general (opcional). Compruebe visualmente (por el visor) el nivel de aceite del cárter del compresor. Este nivel puede variar de un compresor a otro, pero nunca debe superar el primer tercio del recorrido hasta el visor.

ADVERTENCIA: Ponga en marcha las resistencias del cárter del compresor al menos 24 horas antes de arrancar la unidad. Esto permitirá que el refrigerante que pudiera haber en el cárter se evapore y evitará posibles daños a los compresores por falta de lubricación durante el arranque.

7. Arranque la(s) bomba(s) y compruebe el caudal de líquido que vaya a enfriarse mediante los intercambiadores de calor: anote las presiones de entrada y salida de agua y, con ayuda de las curvas de caída de presión, calcule el caudal de líquido aplicando la siguiente fórmula:

Caudal actual
$Q = Q1 \times \sqrt{(P2/P1)}$

Donde
P2 = caída de presión medida en el emplazamiento
P1 = caída de presión publicada por LENNOX para un caudal de líquido Q1
Q1 = caudal nominal
Q = caudal real

Ajuste los caudales de agua del circuito del evaporador y el circuito del condensador (a través de las válvulas de regulación, posición de velocidad de la bomba..) a los valores más cercanos a las condiciones de diseño (software LENNOX).

8. En las unidades que dispongan de condensadores de aire, compruebe que los ventiladores funcionen correctamente y que las rejillas de protección se encuentren en perfecto estado. Asegúrese de que giren en el sentido correcto.

9. Antes de realizar ninguna conexión eléctrica, compruebe que la resistencia de aislamiento entre los terminales de conexión de la alimentación cumple la normativa aplicable. Compruebe el aislamiento de todos los motores eléctricos con un megómetro de 500V DC, siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.

ADVERTENCIA: No arranque ningún motor con una resistencia de aislamiento inferior a 2 megaohm.
No arranque nunca un motor mientras el sistema esté sometido a vacío.

7 - CONFIGURACIÓN MAESTRA-ESCLAVA (2 UNIDADES O MÁS)

IEn el caso de 2 o más unidades que funcionen juntas, el controlador permite varias configuraciones: consulte el manual del controlador para introducir los parámetros correctos.

1 - COMPROBACIONES DURANTE EL ARRANQUE

Antes de poner en marcha la unidad rellene la lista de comprobación de este manual y siga las instrucciones que le facilitamos a continuación para asegurarse de que la unidad se ha instalado correctamente y está preparada para su funcionamiento.

1. Compruebe que se hayan instalado los termómetros y presostatos en el circuito de agua fría y el circuito de agua del condensador.
Compruebe los dispositivos de seguridad por este orden: presostato de alta, presostato de baja, presostatos y termostatos de control de los ventiladores y relé ciclo anti-corto. Asegúrese de que los pilotos indicadores funcionen correctamente.

2. Ponga en funcionamiento la bomba del evaporador antes de arrancar la enfriadora.

3. Compruebe que el interruptor de flujo instalado y cableado al cuadro de control funcione correctamente.

4. Con el compresor en funcionamiento, compruebe la presión del aceite. Si se produce un fallo, no vuelva a arrancar el compresor hasta que haya localizado la causa del problema.

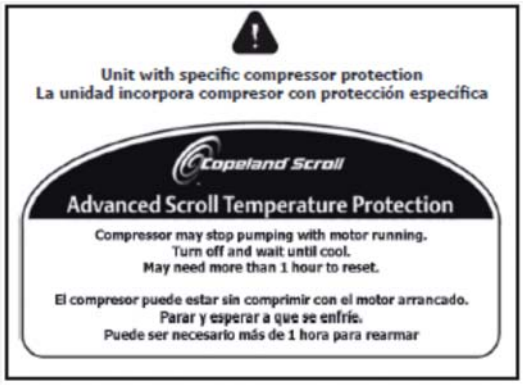
5. Compruebe que haya la suficiente carga de refrigeración el día en que esté previsto el arranque (al menos el 50 % de la carga nominal).

PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA ARRANCAR LA UNIDAD

5a Pulse el interruptor de alimentación “ON-OFF”. El compresor sólo arrancará si la presión de evaporación es superior al punto de ajuste de arranque del presostato de baja. Compruebe inmediatamente que el compresor gira en el sentido correcto. La presión de evaporación caerá de forma constante, el evaporador vaciará el líquido refrigerante acumulado durante su almacenamiento. En unos segundos, la válvula solenoide (si la hubiera) se abrirá.

RECUERDE QUE EL COMPRESOR ES DEL TIPO SCROLL :

Antes de poner en marcha la unidad, se comprobará que el compresor gire en la posición correcta, a través de una protección trifásica. Los compresores de tipo scroll sólo comprimen en una dirección de rotación. Por lo tanto, es esencial que la conexión de fase se realice correctamente (se puede comprobar la dirección correcta de rotación cuando se reduce la presión del lado de aspiración y aumenta la presión del lado de descarga con el compresor en funcionamiento). Si la conexión es incorrecta se invertirá la rotación, causando un alto nivel de ruido y una reducción de la cantidad de corriente consumida. Si esto ocurre, el sistema de protección interno del compresor parará el funcionamiento de la unidad. La solución es desconectar, cambiar los cables entre las dos fases y conectar los tres cables de nuevo).


Unit with specific compressor protection
La unidad incorpora compresor con protección especifica
Copeland Scroll
Advanced Scroll Temperature Protection
Compressor may stop pumping with motor running.
Turn off and wait until cool.
May need more than 1 hour to reset.
El compresor puede estar sin comprimir con el motor arrancado.
Parar y esperar a que se enfríe.
Puede ser necesario más de 1 hora para rearmar

Se incluye protección ASTP con los compresores de la unidad: Este dispositivo protege el compresor contra temperaturas altas de descarga. Cuando la temperatura alcanza valores críticos, la protección ASTP hace que los "Scrolls" se separen. El compresor también puede dejar de bombear con el motor en funcionamiento.

La presión de evaporación caerá de forma constante, el evaporador vaciará el líquido refrigerante acumulado durante su almacenamiento. En unos segundos, la válvula solenoide (si la hubiera) se abrirá.

5b Compruebe a través del visor (aguas arriba de la válvula de expansión, si la hubiera) que las burbujas desaparecen progresivamente, lo cual indica una correcta carga del refrigerante sin gas incondensable. Si el indicador de humedad cambia de color quiere decir que existe humedad; cambie el cartucho del filtro deshidratador si es de tipo reemplazable. Se recomienda comprobar el subenfriamiento tras el condensador.

5c Compruebe que el líquido refrigerado está a la temperatura de diseño una vez la capacidad de la unidad haya equilibrado la carga de refrigeración.

6. Con el compresor en funcionamiento, compruebe la presión del aceite. Si se produce un fallo, no vuelva a arrancar el compresor hasta que haya localizado la causa del problema.

7. Compruebe los valores actuales por fase en cada motor de los compresores.
8. Compruebe los valores actuales por fase en cada motor de los ventiladores (si los hubiera)
9. Compruebe la temperatura de descarga del compresor .
10. Compruebe las presiones de aspiración y descarga y la temperatura de aspiración y descarga del compresor.
11. Compruebe la temperatura de entrada y salida del líquido refrigerado.
12. Compruebe la temperatura de entrada y salida de aire o agua del condensador.
13. Compruebe la temperatura exterior en el caso de unidades split
14. Compruebe la temperatura del líquido refrigerante a la salida del condensador

Estas verificaciones deberán realizarse tan pronto como sea posible con una carga de refrigeración estable, es decir, la carga de refrigeración de la instalación deberá coincidir con la capacidad desarrollada por la unidad. Las mediciones tomadas sin tener en cuenta esta condición darán valores inservibles y probablemente erróneos.
Estas verificaciones sólo pueden llevarse a cabo una vez se ha establecido el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad y controles de la unidad.

2 - COMPROBACIONES DEL CAUDAL DE AGUA

El sistema de control de la unidad muestra la temperatura de entrada y salida de agua. Es muy importante que la unidad funcione con el caudal de agua correcto. Es peligroso dejar la unidad en funcionamiento con un cauda bajo, porque podrían producirse daños graves en los componentes, así como el intercambiador de agua (en el lado del evaporador, el interruptor de flujo parará la unidad con caudales de agua demasiado bajos). Si la unidad funciona a un caudal demasiado alto, también afectará al rendimiento. La segunda forma de determinar las caudales de funcionamiento es medir la diferencia de temperatura entre la entrada y la salida de agua a carga total o cargas parciales.
Comprobación del caudal de agua (es esencial para medir el pico térmico) (Unidad estándar).
Deben usarse los caudales nominales y el delta T en las condiciones de diseño. Ahora, durante la puesta en marcha, es probable que las condiciones ambientales sean diferentes de las condiciones de diseño ambientales y, por lo tanto, la capacidad frigorífica (y el rechazo de calor) sean diferentes de las condiciones de diseño. Utilice los cuadros de funcionamiento de la enfriadora de AGU para averiguar el ΔT correcto en el lado del evaporador (y el condensador). Para una seleccionada en las condiciones de diseño, se obtendrá el delta T nominal en el lado del evaporador (ΔTen), (en el lado del condensador (ΔTcn)) y los caudales nominales (den y dcn). En condiciones ambientales de puesta en marcha, los cuadros indicarán los caudales de puesta en marcha en el lado del evaporador (desu) (y en el lado del condensador (dcsu)). Si el caudal de agua es correcto, para las condiciones de esta puesta en marcha, el delta T del evaporador (ΔTesu) será ΔTesu= ΔTen*desu/den (y el delta T del condensador (ΔTcsu) será ΔTcsu= ΔTcn*dcsu/dcn)).

3 - FUNCIONES Y PRINCIPALES COMPONENTES DEL REFRIGERANTE

1. Compresor (tipo scroll): un compresor es un dispositivo impulsado por un motor para llevar un gas refrigerante desde una fase de baja presión y baja temperatura a un fase de alta presión y alta temperatura.
2. Evaporador (tipo de placas soldadas): un intercambiador de calor en el que se evapora el refrigerante en un lado, al tiempo que se extrae el calor del agua o la salmuera en el otro lado.
3. Condensador (de placas soldadas para unidades condensadas por agua o de tubo y aletas o microcanales para unidades condensadas por aire): un intercambiador de calor en el que el refrigerante se condensa en un lado, mientas se libera calor en el otro lado (agua, salmuera o aire, si se trata de un condensador remoto o refrigerado por aire).
4. Válvula de expansión (de tipo termostático o electrónico): un dispositivo que regula el caudal de refrigerante al evaporador.
   Muy importante:
   La válvula de expansión termostática instalada en cada circuito de la unidad se ha seleccionado para un rango de funcionamiento determinado; deberá sustituirse siempre por un modelo con la misma referencia y del mismo fabricante.

1. Presostato de baja presión: Este presostato inicia una parada incondicional de la unidad si la presión de evaporación cae por debajo del punto de ajuste.
   En la gama HYDROLEAN, el presostato de baja se restablece automáticamente. El controlador bloqueará el fallo y evitará un nuevo arranque si se producen tres fallos
   - unidades temperatura exterior +6°C (estándar) P = 6 bar presión relativa
   - unidades temperatura exterior -20°C (opcional) P = 1,5 bar presión relativa

2. Presostato de alta presión: Este presostato inicia una parada incondicional de la unidad si la presión de descarga del compresor supera los límites de funcionamiento. El restablecimiento es automático. Ajuste de alta presión=42bar.
   Presostato de alta de compresor scroll con refrigerante R407C: 29 bar.

3. Válvula de descarga de seguridad de alta presión: el dispositivo de seguridad último que libera el refrigerante si la presión supera la presión de servicio.

4. Filtro deshidratador: Está diseñado para mantener el circuito limpio y eliminar los restos de humedad del circuito frigorífico y evitar que se vea afectado el funcionamiento de la unidad por la acidificación del aceite, lo cual provoca una lenta desintegración del barniz que protege los devanados del motor del compresor.

5. Controlador de nivel de aceite en la versión MRC: Evita la puesta en marcha del circuito con un nivel demasiado bajo de aceite; no se activa cuando los compresores ya están en funcionamiento.

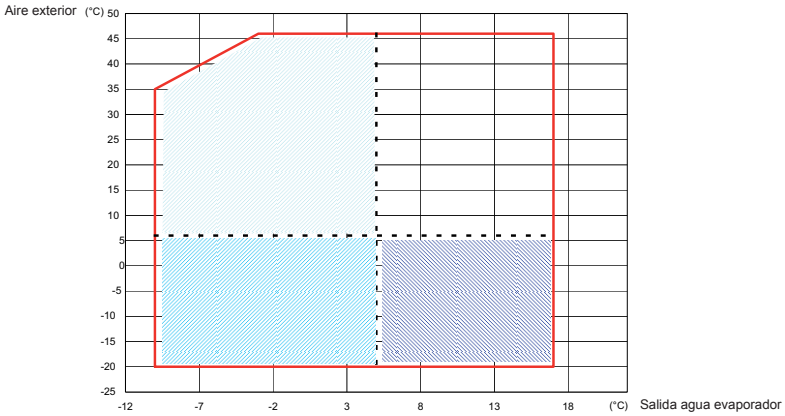
6. Resistencia del cárter: Cada compresor está equipado con una resistencia monofásica del cárter que se activa cuando se para el compresor para asegurar la separación del refrigerante y el aceite del compresor. Por tanto, se conecta cuando el compresor no está en marcha.

1 - LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

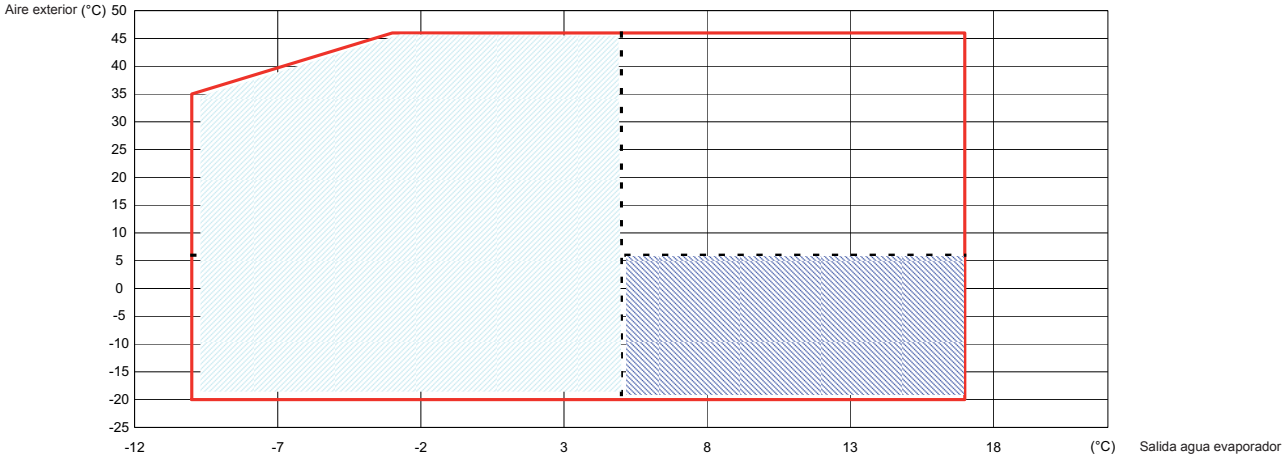
ADVERTENCIA: Es muy importante asegurarse de que las unidades funcionen dentro de estos límites.

1.1 - NEOSYS

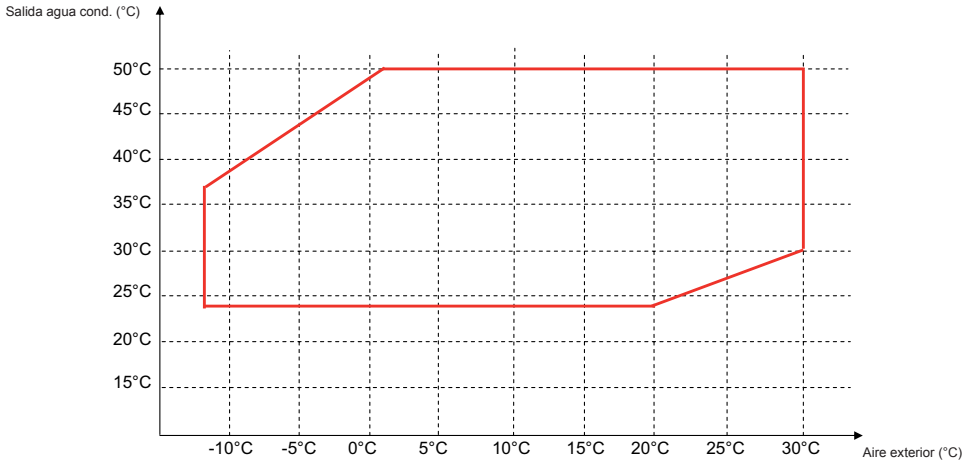
NAC		200 > 340	380	420 - 480	540	600 > 680	760	840 - 960	1080
Temperatura mín. salida de agua	°C	5							
Min. temperatura de salida del agua con opción de salmuera		-10							
Temperatura máx. entrada de agua	°C	20							
Diferencia mínima entrada/ salida agua	°C	3							
Diferencia máxima entrada/ salida agua	°C	8							
Temperatura exterior mín.	°C	6							
Temperatura mín. del aire exterior, opción de funcionamiento de invierno	°C	-20							
Temperatura máxima del aire exterior, funcionamiento a plena capacidad	°C	46	43	46	43	46	43	46	43



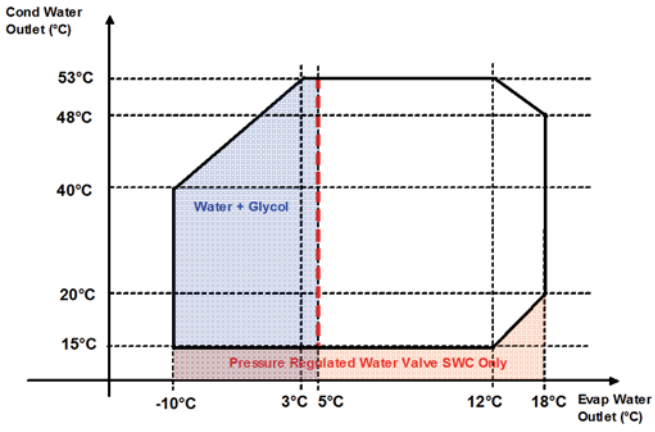
NAH MODO FRÍO		200 > 480
Temperatura mín. salida de agua modo frío	°C	5
Temperatura máx. entrada de agua	°C	20
Diferencia mínima entrada/ salida agua	°C	3
Diferencia máxima entrada/ salida agua	°C	8
Temperatura exterior mín.	°C	6
Temperatura máxima del aire exterior, funcionamiento a plena capacidad	°C	46



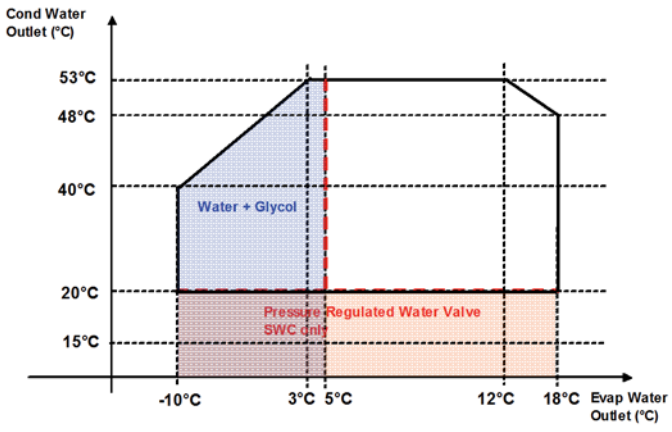
NAH MODO CALOR		200	230	270	300
Temperatura mín.salida de agua del condensador	°C	24			
Temperatura máx. salida de agua del condensador	°C	50			
Diferencia mínima entrada/salida agua	°C	3			
Diferencia máxima entrada/salida agua	°C	8			
Temperatura mín. aire exterior con salida de agua 37°C	°C	-12			
Temperatura exterior máx.	°C	30			



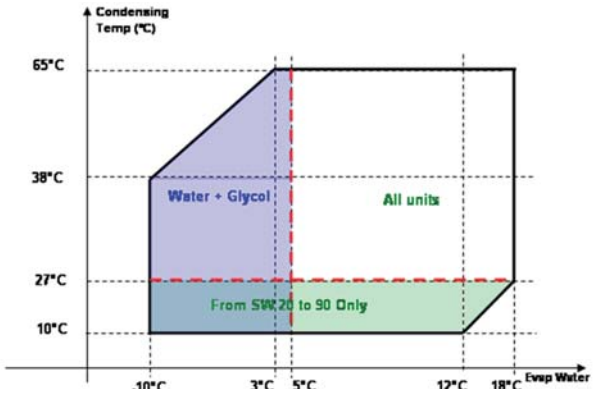
1.2 HYDROLEAN VERSIÓN SÓLO FRÍO Y BOMBA DE CALOR TAMAÑOS 025-035-050-070-080-100-120



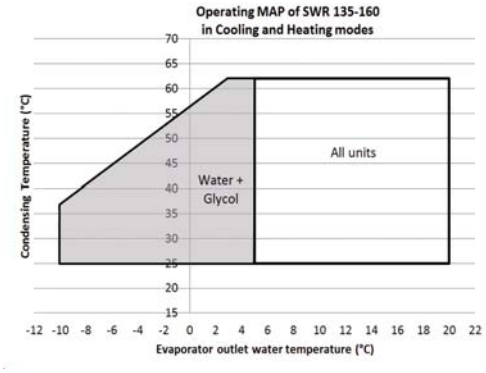
1.3 HYDROLEAN VERSIÓN SÓLO FRÍO Y BOMBA DE CALOR TAMAÑOS 135-160



1.4 HYDROLEAN CON CONDENSADOR REMOTO (TAMAÑOS 025-035-050-070-080-100-120)



1.5 HYDROLEAN CON CONDENSADOR REMOTO (TAMAÑOS 135-160)



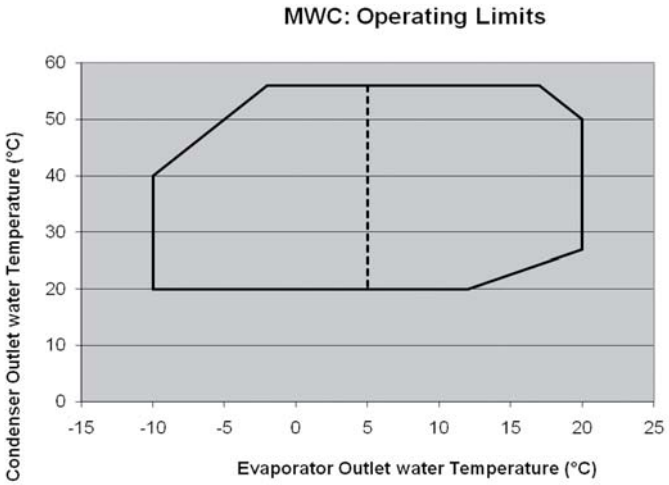
Dimensiones de las tuberías para las unidades tipo SWR

	Línea de Descarga				Línea de Líquido			
	Circuito 1		Circuito 2		Circuito 1		Circuito 2	
	Diám. mín.	Mín. / Máx. Velocidad	Diám. mín.	Mín. / Máx. Velocidad	Diám. mín.	Mín. / Máx. Velocidad	Diám. mín.	Mín. / Máx. Velocidad
	Pulgadas	m/s	Pulgadas	m/s	Pulgadas	m/s	Pulgadas	m/s
025	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
035	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
050	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
070	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
080	1" 3/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
100	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8''	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	5/8''	0,5 / 1,5 m/s
120	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8''	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	5/8"	0,5 / 1,5 m/s
135	1" 1/8	10 / 15 m/s	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s
160	1" 3/8	10 / 15 m/s	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s

1.5 - MWC (TODOS LOS TAMAÑOS)

Versión MCW		Todos los tamaños
Límites de funcionamiento (Delta T de agua en evaporador y condensador: 5K)		
Temperatura mín. salida de agua del evaporador	°C	5
Temperatura máx. salida de agua del evaporador	°C	20
Diferencia mín. entrada/salida agua	°C	3
Diferencia máx. entrada/salida agua	°C	8
Temperatura mín. salida de agua del condensador	°C	20
Temperatura máx. salida de agua del condensador		
Funcionamiento a máxima capacidad	°C	56

Versión MRC		Todos los tamaños
Límites de funcionamiento (Delta T de agua en evap: 5K)		
Temperatura mín. salida de agua del evaporador	°C	5
Temperatura máx. salida de agua del evaporador	°C	20
Diferencia mín. entrada/salida agua	°C	3
Diferencia máx. entrada/salida agua	°C	8
Temperatura mín. de condensación	°C	25
Temperatura máx. de condensación		
Funcionamiento a máxima capacidad	°C	62



2 - CONTROL CLIMATIC

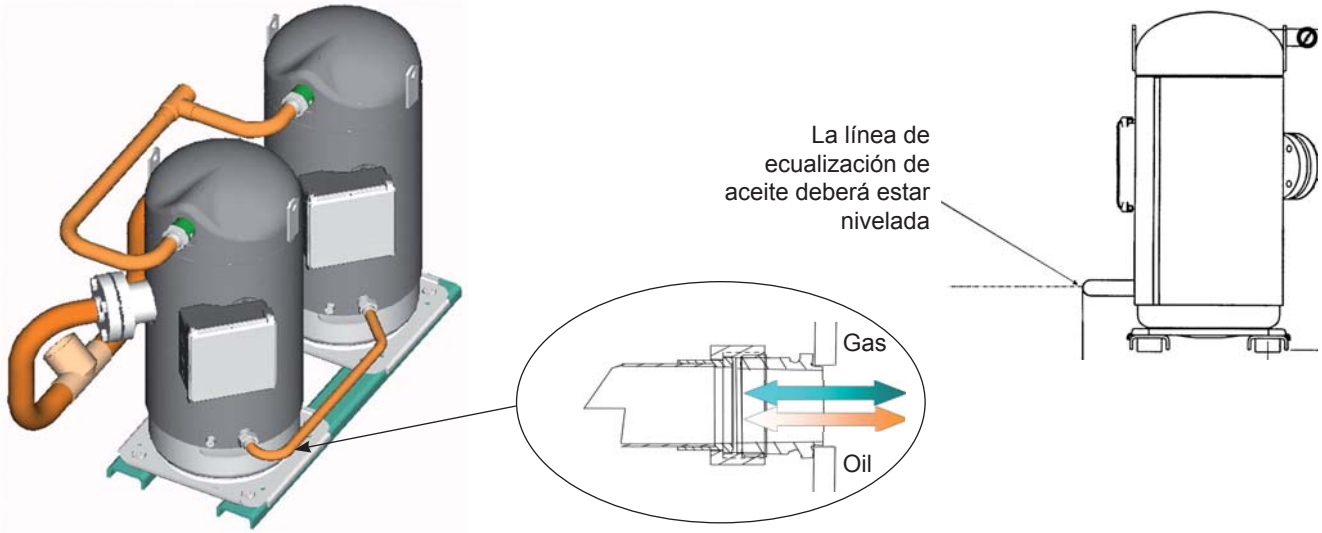
Cf. Véase el manual específico del controlador CLIMATIC 60
Cf. Véase el manual específico del «controlador Basic CLIMATIC

3 - FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD: CIRCUITO FRIGORÍFICO

3.1 - Montajes scroll en tándem y tríos

Con los montajes en tándem y tríos, la ecualización del aceite se consigue mediante el uso de una tubería bifásica de grandes dimensiones

Es MUY IMPORTANTE que esta tubería esté perfectamente nivelada durante el funcionamiento para asegurar una correcta ecualización d²el aceite entre los dos cárters.
También es MUY IMPORTANTE que el compresor esté montado sobre una base rígida puesto que no existe flexibilidad alguna en la línea de ecualización del aceite. El conjunto podrá montarse sobre silenciadores.



La línea de ecualización del aceite dispone de un visor para comprobar el nivel de aceite en el conjunto de compresores. Es obligatorio parar los dos compresores para obtener una lectura fiable del nivel de aceite en el cárter de los compresores.
Se pueden realizar dos tipos de montaje en tándem:
- TÁNDEM REGULAR cuando los dos compresores son el mismo modelo
- TÁNDEM IRREGULAR cuando los compresores son modelos diferentes

En los montajes en tándem irregular, se inserta un restrictor en la aspiración de uno de los dos compresores.
La función de este restrictor consiste en ecualizar la presión de aspiración para garantizar un mejor retorno de aceite a los dos compresores.

Póngase en contacto con las oficinas postventa de LENNOX para obtener información adicional.

ADVERTENCIA: LA UNIDAD NO FUNCIONARÁ SIN RESTRICTOR SI SE REQUIERE ESTE COMPONENTE.

3.2 - Protección Copeland contra altas temperaturas de descarga del compresor
Si la temperatura del aceite del compresor es demasiado alta, éste comenzará a deteriorarse y perderá su capacidad de lubricación, lo cual podría ocasionar fallos en el compresor. En ocasiones, los compresores LENNOX están equipados con un sensor especialmente diseñado que se coloca en la parte sometida a mayor temperatura del ciclo de compresión, justo encima del puerto de descarga del compresor. Este sensor está conectado al módulo de protección de estado sólido de la caja de terminales. Si la temperatura sobrepasa un valor predeterminado, el compresor se apagará durante 30 minutos, transcurridos los cuales arrancará de nuevo.

3.3 - Kit para bajas temperaturas de agua fría (opcional)
Este opcional únicamente podrá instalarse en las unidades HYDROLEAN SWC Sólo frío.

Se requiere en aquellas unidades que funcionen constantemente con temperaturas de salida de agua fría por debajo de los 0°C.
La válvula de expansión que se utiliza en aplicaciones de baja temperatura no puede utilizarse con una temperatura del agua superior a 0°C puesto que la temperatura de evaporación se mantendrá negativa.
En este tipo de aplicaciones es obligatorio el uso de glicol.

Parámetros del control especial para la protección antihielo:

	Parámetros de fábrica		Mín.	Máx.
	Estándar	Opcional		
A11 - Punto de ajuste para la activación de la alarma antihielo	3	-10	-127	127
A12 - Histéresis de la alarma antihielo	2	2	0	25,5

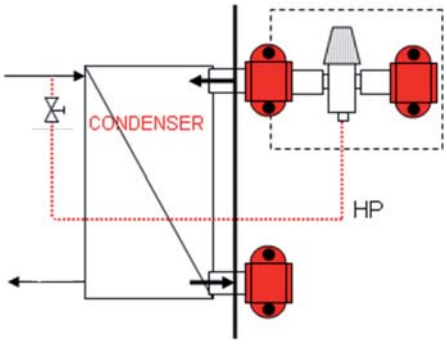
3.4 - Manómetros de alta y baja presión (opción no disponible en NEOSYS)
Permiten una lectura instantánea de las presiones de aspiración y descarga.
Se trata de manómetros llenos de líquido que miden la presión de alta y baja en cada circuito frigorífico. Los manómetros se llenan de "glicerina" para amortiguar la pulsación de gas y se montan exteriormente. Son manómetros compuestos que muestran la temperatura de refrigerante saturado para el refrigerante R410A.

3.5 - Visor de líquido (opcional)
Si está instalado, permite comprobar visualmente el estado del líquido refrigerante (fase líquido, gas o ambas) de la línea de líquido, aguas arriba de la válvula de expansión termostática. Hasta cierto punto, también permite la detección de humedad en el circuito.

3.6 - Válvula hidráulica de funcionamiento a presión (opción sólo disponible para unidades condensadas por agua)

Este dispositivo está disponible como opcional para las unidades refrigeradas por agua de baja capacidad (HYDROLEAN o MCW).
La VÁLVULA HIDRÁULICA DE FUNCIONAMIENTO A PRESIÓN deberá instalarse en el sistema de agua de condensación. Permite ajustar el flujo de agua que pasa por el intercambiador de calor para mantener la presión de condensación en un valor adecuado.
En la gama HYDROLEAN, este opcional se suministra sin montar como un kit con línea de alta presión de refrigerante listo para ser conectado a la válvula. También se suministra una válvula de corte en esta línea de alta presión para aislar la válvula en caso de fugas.

ADVERTENCIA: Es muy importante evitar que entre aire en el sistema de refrigeración durante la conexión de la línea de alta presión de refrigerante con la válvula de agua.
ES NECESARIO que, tras la instalación, se compruebe que no haya fugas de refrigerante en la conexión a la válvula hidráulica de funcionamiento a presión.



Líneas de alta presión preparadas para ser conectadas a la válvula

Válvula de cierre del refrigerante

3.7 - Presostato y termostato de control de los ventiladores

La función de estos dispositivos es garantizar un nivel de presión compatible con el funcionamiento correcto de la unidad.
El incremento de la temperatura exterior aumenta la presión, que se mantiene al nivel requerido por medio de los ventiladores.

3.8 - Función antihielo

Esta función sólo está disponible en las unidades diseñadas para el enfriamiento con agua salina o glicol/agua, en las que la temperatura de congelación depende de la concentración de la solución.
Sea cual sea el tipo de dispositivo que se utilice (véase caso 1 y 2), el corte por la función antihielo provoca una parada inmediata de la unidad.

CASO 1: Termostato antihielo:
Este dispositivo supervisa la temperatura del líquido refrigerado a la salida del evaporador. Se dispara cuando la temperatura cae por debajo del valor mínimo (+ 4°C para el agua).

CASO 2: Presostato antihielo:
Supervisa la presión de evaporación del refrigerante. Se dispara cuando la temperatura cae por debajo del valor mínimo preseleccionado.
Nota: Para las unidades que dispongan del controlador CLIMATIC, consulte el manual de usuario correspondiente si desea información más detallada.

4 - FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD: DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS Y DE CONTROL

Cf. Véase el manual específico del «controlador Basic CLIMATIC»

4.1 - Protección contra sobrecarga de los ventiladores

Interruptor automático diseñado para detener los motores de los ventiladores en caso de sobrecarga de fase en relación al valor permitido.

4.2 - Protección contra sobrecarga del motor del compresor

Interruptor automático diseñado para proteger los devanados del motor contra sobrecargas accidentales.

4.3 - Bloqueo de la bomba de líquido refrigerado

Este bloqueo sólo está disponible si se suministra la bomba con la enfriadora. La bomba empieza a funcionar una vez puesta en marcha la unidad y validado el interruptor on/off remoto de dicha unidad. Es obligatorio que las bombas estén en funcionamiento para que funcione el compresor.
Nota: en las unidades que dispongan del controlador CLIMATIC, el programa de control se encarga de controlar 1 o 2 bombas de agua.

4.4 - Interruptor de flujo para el líquido refrigerado (opcional)

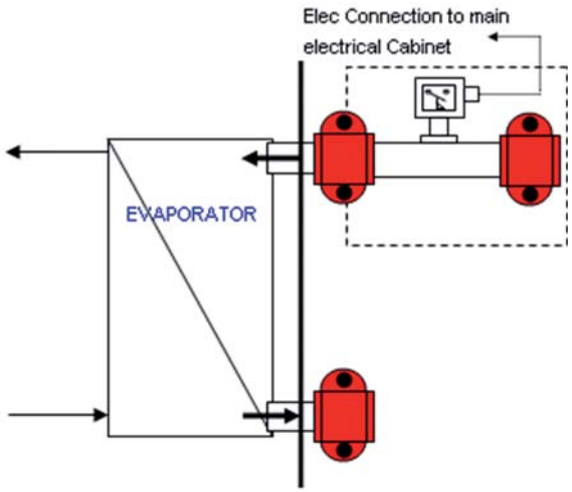
Este dispositivo de control inicia una parada incondicional de la unidad si se detecta un caudal insuficiente del líquido refrigerado (agua tratada, agua salina, etc.) que suministra la bomba, lo cual podría provocar una rápida congelación del evaporador. Si se abre el contacto por falta de caudal, deberá pararse la unidad inmediatamente.
En caso de que sea el mismo comprador quien instale un interruptor de flujo, se deberán realizar las conexiones eléctricas pertinentes a los dos terminales de enclavamiento remoto (contacto libre de tensión).

4.5 - Protección antihielo (Estándar)

El controlador CLIMATIC incluye este dispositivo a modo estándar. Puede ajustarse para el enfriamiento con agua salina o glicol/agua, donde la temperatura de congelación depende de la concentración de la solución.
La protección antihielo provoca la parada inmediata de la unidad c
El controlador supervisa la temperatura de salida de agua fría y dispara el fallo si la temperatura cae por debajo del punto de ajuste (+ 4°C para el agua).

4.6 - Interruptor de flujo para el agua fría (Estándar)

Este dispositivo de control se suministra sin montar a modo estándar en todas las unidades HYDROLEAN. Inicia una parada incondicional de la unidad si se detecta un flujo demasiado bajo de líquido enfriado
(agua, agua salina, etc.).
Con las unidades HYDROLEAN se suministra un cable para conectar el interruptor de flujo externo al panel de control. En caso de que sea el propio usuario quien instale un interruptor de flujo, se deberán realizar las conexiones eléctricas pertinentes a los dos terminales de enclavamiento remoto (contacto libre de tensión).



4.7 - Control de la bomba simple exterior del evaporador (Opcional)

El control y protección opcional de la bomba exterior del evaporador está disponible para todas las unidades HYDROLEAN.
Consiste en la instalación de un interruptor automático y un contactor controlado por el CLIMATIC.
La protección se coloca en el cuadro eléctrico principal junto a las protecciones del compresor.

Se puede acceder a los parámetros de la bomba con la clave "38".

		Parámetro de fábrica	Mín.	Máx.
Modo de funcionamiento de la bomba: funcionamiento en continuo “0”	P01	0	0	1
Retardo bomba ON - compresor ON (segundos)	P02	240	0	255
Retardo compresor OFF - bomba OFF (segundos)	P03	240	0	255

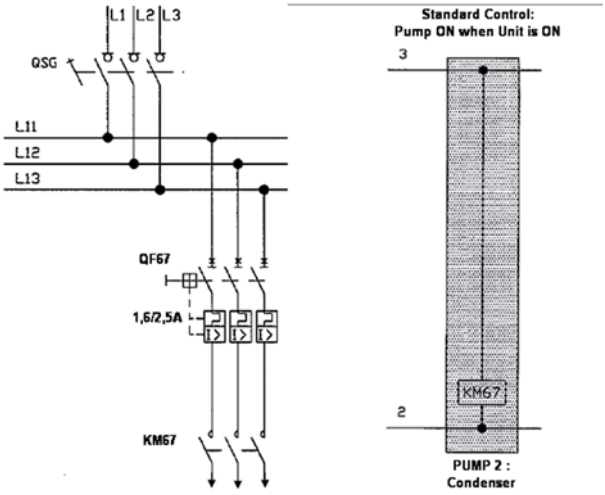
Dimensiones de las protecciones para las bombas simples del evaporador y condensador

	25 35	50 70 80	100 120	135	160
PMP1 (Máx. kW con 400V y Cosφ = 0,6)	1,0	1,7	1,7	2,6	4,2
Rango de protección (A)	1,6-->2,5	2,5-->4	2,5-->4	4-->6,3	6,0-->10
PMP2 (Máx. kW con 400V y Cosφ = 0,6)	1,0	1,7	1,7	2,6	4,2
Rango de protección (A)	1,6-->2,5	2,5-->4	2,5-->4	4-->6,3	6,0-->10

4.8 - Control de la bomba simple exterior del condensador (Opcional)

La protección opcional de la bomba exterior del condensador está disponible para todas las unidades HYDROLEAN.
Consiste en la instalación de un interruptor automático y un contactor que se PONE EN FUNCIONAMIENTO cuando la unidad está encendida y se PARA cuando se apaga la unidad.
Este contactor también puede controlarse mediante una señal externa de la instalación del cliente: conectar directamente en el contactor de la bomba 2 un contacto de 24V.
Esta protección puede ubicarse en el cuadro eléctrico principal o en un armario eléctrico adicional dentro de la unidad dependiendo de la configuración de la unidad y los opcionales.

Cableado de la bomba exterior en el condensador



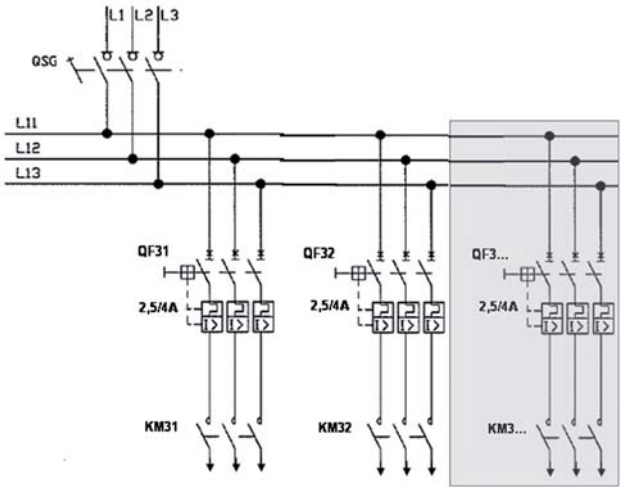
4.9 - Control y protección de los ventiladores exteriores (Opcional)

El control y protección opcionales de los ventiladores exteriores está disponible para todas las unidades HYDROLEAN.
Consiste en la instalación de un interruptor automático y un contactor en cada ventilador controlados a modo estándar mediante presostatos ajustables.
Esta protección puede ubicarse en el cuadro eléctrico principal o en un armario eléctrico adicional dentro de la unidad dependiendo de la configuración de la unidad y los opcionales.

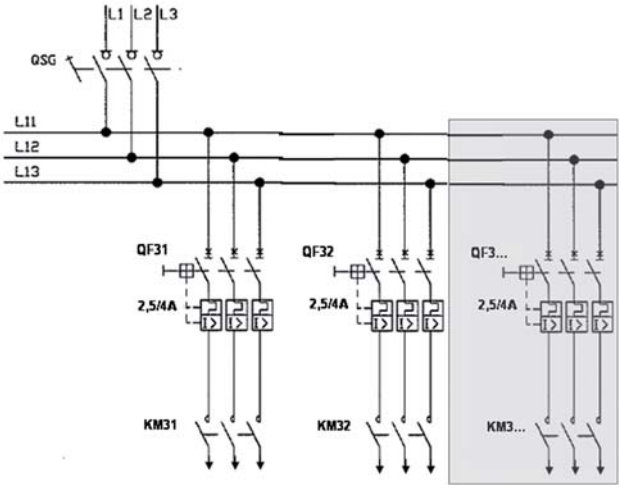
Dimensiones de la protección

	25 35	50 70 80	100 120 135 160
FAN1 (Máx. kW con 400V y Cosφ = 0,72)	2	2	2
Rango de protección (A)	2,5-->4	2,5-->4	2,5-->4
FAN2 (Máx. kW con 400V y Cosφ = 0,72)	2	2	2
Rango de protección (A)	2,5-->4	2,5-->4	2,5-->4
FAN3 (Máx. kW con 400V y Cosφ = 0,72)	-	2	2
Rango de protección (A)	-	2,5-->4	2,5-->4
FAN4 (Máx. kW con 400V y Cosφ = 0,72)	-	-	2
Rango de protección (A)	-	-	2,5-->4

Cableado de la protección de los ventiladores exteriores



Cableado del control de los ventiladores exteriores



Incompatibilidades entre opcionales y dispositivos de la gama HYDROLEAN

TIPO Y DIMENSIONES DE LA UNIDAD	SW 25 35	SW 50 70 80	SW 100 120 135 160
MODELO DE CONTROLADOR	Climatic 40		
OPCIONALES Y DISPOSITIVOS DISPONIBLES	Punto de ajuste dinámico o Calor/Frío remoto o Control de agua caliente	MARCHA / PARO remoto o Punto de ajuste dinámico o Calor/Frío remoto o Control de agua caliente	MARCHA / PARO Remoto
			Punto de ajuste dinámico
			Control de agua caliente
	MARCHA / PARO Remoto Control de agua caliente		Calor/Frío remoto

4.10 - Control de agua caliente (OPCIONAL)

Este opcional únicamente está disponible para las unidades HYDROLEAN Sólo frío SWC y consiste en una configuración especial del programa y la instalación de sondas de temperatura en el condensador.

NO es aconsejable utilizar una válvula de funcionamiento a presión si se selecciona el opcional de Control de Agua Caliente.

4.11 - Calor/frío remoto (Estándar si no existen incompatibilidades. Consulte la página anterior para más información)

Este opcional únicamente está disponible para las unidades HYDROLEAN versión Bomba de calor SWH y consiste en una configuración especial del programa. Permite cambiar de forma remota entre el modo frío y el modo calor.

Consulte el esquema eléctrico de la unidad si desea más información acerca de la conexión de la señal de Calor/Frío remoto.

5 - OTRAS FUNCIONES Y OPCIONALES

5.1 - Pérdida de alimentación

No hay mayor problema en arrancar de nuevo un equipo tras una pérdida de alimentación de corta duración (hasta una hora aproximadamente). Si la pérdida de alimentación se alarga durante más tiempo, cuando se restablezca la alimentación desconecte la unidad con las resistencias del cárter del compresor activadas durante el tiempo que tarde el aceite en volver a coger temperatura, después reinicie la unidad.

5.2 - Enfriadora condensada por aire:

5.2.1 - Secuencia de arranque

- Pulse el interruptor de arranque de la unidad, se encenderá el piloto indicador de corriente; el circuito de control no puede energizarse si no hay alimentación en el circuito de alimentación principal.
- Dependiendo de la demanda de refrigeración, el termostato de control autoriza el arranque del (de los) compresor(es), lo cual se lleva a cabo siguiendo una secuencia. Se encenderán los pilotos indicadores de funcionamiento de cada compresor.
-

5.2.2 - Secuencia de parada por regulador

Cuando la carga de refrigeración comienza a disminuir con respecto a su valor máximo, el termostato de control secuencial va cerrando las sucesivas etapas dependiendo de la reducción progresiva de la temperatura de retorno del líquido refrigerado.
Dependiendo del equipamiento de la unidad, esta reducción escalonada consistirá en cerrar un compresor o activar un reductor de capacidad del compresor. Esto continúa hasta que la unidad se para por completo por acción del regulador. Se encenderán los pilotos indicadores de parada de la regulación del compresor.

5.2.3 - Secuencia de parada de emergencia

Si se produce un fallo en un circuito, éste es detectado por el dispositivo de seguridad correspondiente (exceso de alta presión, caída de la presión del aceite, protección del motor, etc.). El relé en cuestión inicia una parada incondicional del compresor de ese circuito y se ilumina el piloto indicador de parada de emergencia.
Algunos fallos provocan la parada total de toda la unidad:

- Disparo del interruptor de flujo
- Disparo del termostato antihielo
- etc.

En aquellos casos en los que no se trate de dispositivos de seguridad de restablecimiento manual, el circuito o equipo arrancará automáticamente una vez eliminado el fallo.

5.2.4 – Válvula hidráulica de control de la presión de condensación

Este dispositivo está disponible como opcional para las unidades condensadas por agua de baja capacidad (HYDROLEAN & MCW). La válvula hidráulica de control de la alta presión deberá instalarse en la salida del condensador. Permite variar el caudal de agua que pasa por el intercambiador de calor para mantener la presión de condensación en un valor adecuado.

Advertencia :
Durante la vida útil del sistema, deberán realizarse las revisiones y pruebas pertinentes siguiendo la normativa nacional aplicable. En caso de no existir criterios similares en la normativa nacional, se podrá utilizar la información sobre inspecciones de funcionamiento que se incluye en el anexo C de la norma EN378-2.

Las siguientes instrucciones de mantenimiento forman parte de las actividades requeridas para este tipo de equipos.
No obstante, es imposible dar una reglas fijas y precisas sobre procedimientos permanentes de mantenimiento capaces de mantener todas las unidades en perfectas condiciones de funcionamiento puesto que existen demasiados factores dependiendo de las condiciones locales específicas de la instalación, la forma de manejo la unidad, la frecuencia de uso, las condiciones climáticas, la contaminación atmosférica, etc. Únicamente personal debidamente formado y cualificado podrá establecer procedimientos estrictos de mantenimiento adaptados a las condiciones antes mencionadas.
Sin embargo, recomendamos el siguiente programa de mantenimiento:

- 4 veces al año para enfriadoras que funcionen todo el año
- 2 veces al año para las enfriadoras que funcionen sólo durante la estación fría

Todos los trabajos deberán realizarse de conformidad con el plan de mantenimiento; con ello se prolongará la vida útil de la unidad y se reducirá el número de averías graves y costosas.
Es muy importante llevar un «registro de mantenimiento» para la recopilación semanal de las condiciones de funcionamiento del equipo. Este registro constituirá una excelente herramienta de diagnóstico para el personal de mantenimiento; además, el operario del equipo, anota los cambios que se produzcan en las condiciones de funcionamiento del equipo, a menudo será capaz de anticiparse y evitar problemas antes de que se produzcan o incluso empeoren.
El fabricante no se hará responsable del funcionamiento defectuoso de ningún equipo que suministre si la causa radica en la falta de mantenimiento o en unas condiciones de funcionamiento que no se corresponden con las que se recomiendan en este manual
Como ejemplo se muestran más abajo algunas de las reglas más habituales que se aplican para el mantenimiento.

1 - MANTENIMIENTO SEMANAL

1. Compruebe el nivel de aceite del compresor. Éste debería verse a través del visor con el equipo funcionando a plena carga. Deje funcionando el compresor de 3 a 4 horas antes de añadir aceite. Compruebe el nivel de aceite cada 30 minutos. Si el nivel no alcanza el nivel que se indica más arriba, póngase en contacto con un mecánico frigorista cualificado.
   Atención: en las unidades equipadas con compresores scroll en tándem o tríos, el nivel de aceite deberá comprobarse - y quedar siempre visible - cuando los compresores estén parados. El nivel de aceite con los compresores en funcionamiento no es relevante.

2. Una sobrecarga de aceite puede ser tan peligrosa para un compresor como la carencia de él. Antes de rellenar la carga, consulte con un técnico cualificado. Utilice siempre el aceite recomendado por el fabricante.

3. El caudal de líquido refrigerante que se vea a través del visor deberá ser constante y no presentar burbujas. Las burbujas son señal de que existe poca carga, una posible fuga o una restricción en la línea de líquido. Consulte con un técnico cualificado.
   Los visores están equipados con un indicador de humedad. El color del elemento varía según el nivel de humedad del refrigerante, pero también según la temperatura. Deberá indicar «dry refrigerant» (refrigerante seco). Si muestra «wet» (húmedo) o «CAUTION» (advertencia), consulte con un técnico de refrigeración cualificado.

   ADVERTENCIA : Al arrancar la unidad, deje funcionar el compresor durante al menos 2 horas antes de tomar una lectura de la humedad. El detector de humedad también es sensible a la temperatura y, por tanto, el sistema deberá encontrarse a una temperatura de funcionamiento normal si desea obtener una lectura significativa.

4. Compruebe la presión de funcionamiento. Si está por encima o por debajo de la que se registró cuando se puso en servicio la unidad.

5. Inspeccione todo el sistema para detectar cualquier posible anomalía: ruido anormal en el compresor, cuadros sueltos en la carcasa, tuberías con fugas o contactos que vibran.

6. Recoja temperaturas, presiones, fechas, horas y cualquier otra observación en el registro de mantenimiento.

7. Se recomienda la detección de fugas.

2 - MANTENIMIENTO ANUAL

Es importante llevar un mantenimiento periódico de todas las unidades por parte de un técnico cualificado, al menos una vez al año o cada 1000 horas de funcionamiento.
En caso de no respetarse esta norma, se cancelará la garantía y se redimirá a LENNOX de toda responsabilidad.
También se recomienda una visita de mantenimiento por parte de un técnico cualificado después de las primeras 500 horas de funcionamiento tras la primera puesta en marcha de la unidad.

1. Inspecciones las válvulas y tuberías. Limpie los filtros si fuera necesario, limpie los tubos del condensador (véase el apartado 4 «limpieza del condensador»).

2. Limpie los filtros de la tubería de agua fría.
   ADVERTENCIA: El circuito de agua fría puede estar presurizado. Tome las precauciones habituales para despresurizar el circuito antes de abrirlo. El incumplimiento de estas normas puede provocar accidentes y ocasionar lesiones al personal de mantenimiento.

3. Limpie las superficies corroídas y píntelas de nuevo.

4. Inspeccione el circuito de agua fría y compruebe que no haya ningún indicio de fugas.
   Compruebe el funcionamiento de la bomba de circulación de agua y sus auxiliares.
   Compruebe el porcentaje de anticongelante en el circuito de agua fría y rellene según se requiera (si se utiliza anticongelante).

5. Realice todos los trabajos de mantenimiento semanal.
   Cada año, la primera y la última inspección incluirán el procedimiento de parada estacional o el procedimiento de rearranque, dependiendo del caso.
   Estas inspecciones deberán incluir los siguientes trabajos:
   - Compruebe los contactos de los contactores de los motores y dispositivos de control.
   - Compruebe el ajuste y funcionamiento de cada dispositivo de control.
   - Realice un análisis del aceite para determinar la acidez. Registre los resultados.
   - Cambie el aceite si así se requiere.

   ADVERTENCIA : Los análisis de aceite deberá realizarlos un técnico cualificado. Una mala interpretación de los resultados podría dañar el equipo.

   Asimismo, los trabajos de análisis deberán realizarse según los procedimientos que corresponda para evitar accidentes y posibles lesiones al personal de mantenimiento.
   - Siga las recomendaciones de LENNOX por lo que respecta al aceite del compresor (consulte la tabla correspondiente).
   - Realice una prueba de fugas de refrigerante.
   - Compruebe el aislamiento de los devanados del motor.

   Puede que se requieran otros trabajos dependiendo de la antigüedad y la cantidad de horas de funcionamiento de la instalación.

3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO AHORRA COSTOSAS REPARACIONES.

Anote temperaturas, presiones, fechas, horas y cualquier otra observación en el registro de mantenimiento. Compruebe el mantenimiento de los siguientes puntos.

- ESTADO GENERAL DE LA CARCASA:
  Carcasa, pintura, deterioro debido a impactos, oxidación, nivelación y apoyo, estado de los soportes antivibración, si se han instalado, paneles atornillados, etc.

- CONEXIONES ELÉCTRICAS:
  Estado de los cables, apriete de los tornillos, conexiones a tierra, consumo de corriente del compresor y los ventiladores y comprobación de que las unidades estén recibiendo la tensión correcta.

- CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN:
  Compruebe que las válvulas de presión estén en buen estado y que no haya fugas. Compruebe si las presiones de funcionamiento son superiores o inferiores a las registradas cuando la unidad se puso en servicio y tenga en cuenta el impacto de la temperatura ambiente sobre las presiones de funcionamiento.Compruebe que no haya daños en el aislamiento de los tubos

- COMPRESOR:
  Inspeccione el nivel de aceite. El aceite del equipo frigorífico está limpio y transparente. Mantiene su color durante un largo periodo de tiempo. Dado que un sistema de refrigeración correctamente funcionará sin ningún problema, no es necesario cambiar el aceite del compresor, incluso después de un periodo muy largo de funcionamiento. Sin embargo, si el aceite ha oscurecido significa que ha estado expuesto a las impurezas del sistema de tuberías de refrigeración o a excesivas temperaturas en el lado de descarga del compresor, lo cual afecta inevitablemente a la calidad del aceite. El oscurecimiento del color del aceite o la degradación de su calidad también puede deberse a la presencia de humedad en el sistema; en estos casos habrá que cambiar el aceite. Si así lo solicita, LENNOX puede realizar un análisis del aceite.
  Inspeccionar el estado del montaje del compresor.

- CONTROL:
  Comprobación de los puntos de ajuste y el funcionamiento normal.

- AGUA:
  Si la instalación contiene anticongelante, compruebe con regularidad su estado en el lado del evaporador y el condensador, así como que el agua esté limpia.

- FILTRO DE AGUA:
  Si es necesario, limpie el filtro o filtros de entrada de agua.

- BOMBA DE AGUA:
  Cuando la instalación vaya a funcionar con porcentajes de glicol de hasta el 20% y temperaturas de agua por debajo de -5ºC, aunque utilizamos un cierre especial para la bomba de agua, se aconseja limpiar el cierre de la bomba de agua cada año y medio para evitar fugas por cristalización.

- INTERCAMBIADOR(ES) DE PLACAS:
  Compruebe el estado de aislamiento general y la hermeticidad de las conexiones de agua.

- COMPRUEBE QUE NO HAYA FUGAS DE REFRIGERANTE Y DE AGUA.

- VISOR en la versión MRC:
  El caudal de refrigerante líquido a través del visor debe ser constante y sin burbujas. Las burbujas indican una carga baja, una posible fuga o una restricción en la línea de líquido. Cada visor incorpora un indicador de humedad. El color del elemento cambia según la humedad del refrigerante, pero también dependiendo de la temperatura. Debe indicar «refrigerante seco». Si muestra «mojado» o «ADVERTENCIA», póngase en contacto con un técnico de refrigeración cualificado.
  ADVERTENCIA: Al arrancar la unidad, deje funcionar el compresor durante al menos 2 horas antes de tomar una lectura de la humedad. El detector de humedad también es sensible a la temperatura y, por tanto, el sistema deberá encontrarse a una temperatura de funcionamiento normal si desea obtener una lectura significativa.

4 - LIMPIEZA DEL CONDENSADOR

4.1 - Condensador de aire

Limpie las baterías con una aspiradora, agua fría, aire comprimido o con un cepillo suave (no metálico). Cuando se trata de unidades instaladas en atmósferas corrosivas, la limpieza de las baterías debería formar parte del programa de mantenimiento periódico. En este tipo de instalaciones deberá eliminarse rápidamente el polvo acumulado en las baterías mediante limpiezas periódicas.
Advertencia: excepto en la gama NEOSYS con baterías MCHx, no utilice limpiadores a alta presión ya que podrían ocasionar daños permanentes a las aletas de aluminio.

4.2 - Condensadores del intercambiador de placas

Utilice un disolvente no corrosivo para eliminar las incrustaciones. El equipo que vaya a utilizarse para la circulación de agua exterior, la cantidad de disolvente y las medidas de seguridad que hayan de ser tomadas deben ser aprobados por la empresa que suministre los productos de limpieza o por la empresa que realice estos trabajos.

5 - DRENAJE DEL ACEITE DEL COMPRESOR

El aceite del equipo de refrigeración es claro y transparente. Su color se mantiene durante un largo periodo de funcionamiento.
Teniendo en cuenta que un sistema de refrigeración que esté correctamente diseñado e instalado funcionará sin ningún problema, no habrá que cambiar el aceite del compresor incluso tras un largo periodo de funcionamiento.
Si el aceite ha oscurecido significa que ha estado expuesto a las impurezas del sistema de tuberías de refrigeración o a excesivas temperaturas en el lado de descarga del compresor, lo cual afecta inevitablemente a la calidad del aceite. El oscurecimiento del color del aceite o la degradación de su calidad también puede deberse a la presencia de humedad en el sistema; en estos casos habrá que cambiar el aceite.
Antes de volver a poner en servicio la unidad habrá que evacuar el compresor y el circuito de refrigeración.

6 - MANTENIMIENTO CORRECTIVO

ASEGÚRESE DE QUE LA UNIDAD ESTÉ TOTALMENTE DESCONECTADA DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA ANTES DE REALIZAR CUALQUIER TIPO DE TRABAJO EN LA UNIDAD.

Si es necesario sustituir algún componente del circuito de refrigeración, siga estas recomendaciones:

- Utilice siempre piezas de repuesto originales.
- Las leyes medioambientales estipulan la recuperación de los refrigerantes y prohíben su liberación a la atmósfera.
- Si es necesario hacer cortes en las tuberías, utilice herramientas cortatubos. No utilice sierras o cualquier otra herramienta que produzca rebabas.
- Todas las soldaduras se realizarán en una atmósfera de nitrógeno para evitar la corrosión.
- Utilice varilla de soldar de aleación de plata.
- Tenga especial cuidado de que la llama de la soldadura esté orientada en la posición opuesta al componente que se va a soldar y que esté cubierto con un trapo mojado para evitar el sobrecalentamiento.
- Si es necesario sustituir un compresor, desconéctelo eléctricamente y rompa la soldadura de la líneas de aspiración y descarga. Quite los tornillos de fijación y sustituya el compresor usado por el nuevo. Compruebe que el nuevo compresor tenga la carga correcta de refrigerante, atorníllelo a la base y conecte las líneas y las conexiones eléctricas.

- Realice el vacío por encima y por debajo a través de las válvulas Schrader de la unidad exterior hasta alcanzar -750 mm Hg.
  Cuando se haya alcanzado el nivel de vacío óptimo, mantenga la bomba en funcionamiento un mínimo de una hora. NO UTILICE EL COMPRESOR COMO BOMBA DE VACÍO. El compresor fallará si funciona en vacío.
- Cargue la unidad con refrigerante según los datos de la placa de características de la unidad y compruebe que no haya fugas.

PRECAUCIONES PARA EL USO DE REFRIFERANTE R-410A

Deberán tomarse las siguientes precauciones características de este gas:

- La bomba de vacío debe tener una válvula de retención o válvula solenoide.
- Se usarán manómetros y mangueras para uso exclusivo con el refrigerante R-410A.
- La carga se realizará en la fase líquida.
- Utilice siempre básculas para cargar el refrigerante.
- Utilice el detector de fugas exclusivo para el refrigerante R-410A.
- No utilice aceite mineral, sólo aceite sintético, para cortar, expandir o hacer conexiones.
- Mantenga los tubos con los tapones colocados antes de usarlos y tenga mucho cuidado con la humedad y la suciedad (polvo, rebabas, etc.).
- La soldadura se realizará siempre en una atmósfera de nitrógeno.
- Las fresadoras se utilizarán siempre bien afiladas.
- La botella de refrigerante contendrá siempre un mínimo del 2 % de la cantidad total.

7 - IMPORTANTE

Antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento asegúrese de haber desconectado la alimentación de la unidad.
Una vez abierto el circuito de refrigeración, habrá que evacuarlo, recargarlo e inspeccionarlo para asegurarse de que esté perfectamente limpio (filtro deshidratador) y libre de fugas. Recuerde que sólo personal debidamente cualificado está autorizado para manipular un circuito de refrigeración.
La normativa estipula la recogida de refrigerantes y prohíbe una descarga deliberada de éstos a la atmósfera.

1 - ELENCO DEI PROBLEMI PIÙ COMUNI

PROBLEMI - SINTOMI	POSSIBILI CAUSE	AZIONI CONSIGLIATE
A. IL COMPRESSORE NON SI AVVIA		
• Circuiti di controllo del motore collegati; il compressore non parte	• Nessuna alimentazione	• Controllare l'alimentatore principale e la posizione degli interruttori
	• Motore compressore guasto	• Sostituire
• Bassa tensione misurata sul voltmetro	• Tensione troppo bassa	• Contattare l'azienda elettrica
• Il sistema non si avvia	• Disgiuntore scattato o fusibili bruciati	• Stabilire la causa. Se il sistema è in ordine di marcia, chiudere il disgiuntore di linea
		• Controllare le condizioni dei fusibili
	• Nessun flusso d'acqua nell'evaporatore o condensatore	• Misurare la portata, controllare la pompa dell'acqua, il circuito dell'acqua ed i filtri
	• Contatti del flussostato aperti	• Individuare la causa dell'attivazione della sicurezza
		• Controllare la circolazione del liquido nell'evaporatore e le condizioni del flussostato
	• Azione del relè contro i cicli brevi	• Attendere il tempo di intervento del sistema di prevenzione avviamenti ravvicinati
	• Termostato di controllo difettoso	• Controllare il corretto funzionamento, i setpoint ed i contatti
	• Pressostato dell'olio scattato	• Controllare il pressostato dell'olio ed individuare la causa dell'intervento della sicurezza
	• Termostato antigelo o pressostato di bassa pressione scattato	• Controllare la pressione di evaporazione, le condizioni del termostato antigelo ed il pressostato di sicurezza di bassa pressione
	• Termica compressore scattata	• Controllare il corretto funzionamento del relè
	• Pressostato di sicurezza di alta pressione scattato	• Controllare la pressione di condensazione e le condizioni del pressostato di sicurezza di alta pressione
	• Scatto del pressostato di sicurezza di bassa pressione	• Controllare il differenziale del pressostato di sicurezza di bassa pressione
	• Nella versione MRC, livello dell'olio troppo basso	• Verificare per intero i circuiti del refrigerante in cerca di punti di ristagno dell'olio e difetti di progettazione • Aggiungere olio
• Funzionamento normale con avvii ed arresti troppo frequenti dovuti all'azione del pressostato di sicurezza di bassa pressione. Bollicine nel vetro spia. • Oppure, funzionamento normale del compressore, ma il pressostato di sicurezza di bassa pressione scatta e viene ripristinato frequentemente	• Bassa carica di refrigerante	• Controllare la carica attraverso il vetro spia sul circuito del liquido; eseguire una prova di tenuta, quindi rabboccare il refrigerante mancante

PROBLEMAS – SÍNTOMAS	POSIBLE CAUSA	RECOMENDACIONES
• Presión de aspiración demasiado baja. El filtro deshidratador se ha congelado.	• Filtro deshidratador obstruido	• Compruebe su estado y cambie el filtro
	• Válvula solenoide cerrada	• Compruebe el correcto funcionamiento de la válvula
	• Válvula de expansión cerrada	• Compruebe los bulbos y capilares y el funcionamiento de la válvula
	• Válvula de aspiración del compresor	• Compruebe el filtro

B. EL COMPRESOR FUNCIONA CON CICLOS CORTOS. DISPARO DEL PRESOSTATO DE ALTA PRESIÓN

	• Se ha disparado el presostato de alta presión	• Compruebe el diferencial del presostato de alta presión
	• Bajo caudal de aire/agua en el condensador o batería del condensador sucia (poco intercambio térmico)	• Compruebe que las bombas funcionen correctamente o veri-fique el grado de limpieza de las baterías / compruebe el funciona-miento de los ventiladores
	• Sustancias incondensables en el circuito de refrigeración	• Purgue el circuito y rellene la carga de refrigerante. Nota: no está permitida la descarga de refrigerantes a la atmósfera.

C. EL COMPRESOR FUNCIONA EN CICLOS LARGOS O DE FORMA CONTINUADA

	• Termostato de control averiado	• Compruebe su funcionamiento
• Temperatura demasiado baja en el espacio acondicionado	• Termostato de agua fría ajustado demasiado bajo	• Ajuste el termostato
• Burbujas en el visor	• Carga de refrigerante baja.	• Compruebe la carga de refrigerante a través del visor y rellénela según se requiera
	• Filtro deshidratador parcialmente obstruido	• Compruebe su estado y cámbielo según se requiera, cambie el cartucho del filtro
	• Válvula de expansión parcialmente cerrada	• Compruebe el bulbo y el capilar de la válvula de expansión, mida el sobrecalentamiento
	• La válvula de la línea de líquido no se abre lo suficiente	• Abra la válvula completamente
• Ruido en el compresor, presión de aspiración extrañamente alta o baja presión de descarga	• Las válvulas/sellos del compresor tienen fugas • Nivel de aceite bajo	• Póngase en contacto con LENNOX, puede ser necesario sustituir el compresor. • Añada aceite

PROBLEMAS – SÍNTOMAS	POSIBLE CAUSA	RECOMENDACIONES

D. EL COMPRESOR SE PARA POR ACTIVACIÓN DEL PRESOSTATO DE ACEITE

	• Se ha disparado el presostato de aceite	• Compruebe el funcionamiento del presostato de aceite
• El nivel de aceite que se ve a través del visor es demasiado bajo	• Presión del aceite demasiado baja	• Compruebe el nivel de aceite a través del visor del cárter, compruebe el grado de limpieza del filtro de aceite y la bomba de aceite
• Fuga de aceite visible / Nivel de aceite demasiado bajo	• Baja carga de aceite	• Compruebe que no haya ninguna fuga y añada aceite
	• El sumidero de aceite presenta fugas	• Repárelo y añada aceite
• Línea de aspiración extrañamente fría, ruido en el compresor	• Hay líquido refrigerante en el cárter del compresor	• Compruebe la apariencia del aceite a través del visor. Mida la temperatura de la bomba de aceite, mida el sobrecalenta¬miento de la válvula de expansión, compruebe que el bulbo de la válvula esté fijado correctamente
	• Poco intercambio térmico en el evaporador	• Compruebe el caudal de agua. Compruebe el ensuciamiento midiendo la caída de presión del agua. Migración de aceite excesiva en el circuito: mida la temperatura de evaporación, el sobrecalentamiento y la temperatura de la bomba de aceite

E. EL COMPRESOR SE PARA POR ACTIVACIÓN DEL PRESOSTATO ANTIHIELO

	• Se ha disparado el presostato antihielo	• Compruebe que el presostato funcione correctamente
	• Bajo caudal en el evaporador	• Compruebe la bomba de agua
	• Evaporador obstruido	• Determine el grado de ensucia-miento midiendo la caída de presión del agua
	• Evaporador congelado	• Mida la caída de presión del circuito de agua, mantenga el agua circulando hasta que el evaporador se haya descongelado por completo
	• Carga de refrigerante baja.	• Compruebe la carga de refrigerante y añada según se requiera
	• Hay líquido refrigerante en el cárter del compresor	• Compruebe el aspecto del aceite a través del visor. Mida el sobrecalentamiento de la válvula de expansión, compruebe que el bulbo de la válvula esté fijado correctamente
	• Poco intercambio térmico en el evaporador	• Compruebe el caudal de agua. Compruebe el ensuciamiento midiendo la caída de presión del evaporador. Migración de aceite excesiva en el circuito: mida la presión de evaporación y el sobrecalentamiento

PROBLEMAS – SÍNTOMAS	POSIBLE CAUSA	RECOMENDACIONES

F. EL COMPRESOR SE PARA POR ACTIVACIÓN DEL RELÉ DE PROTECCIÓN TÉRMICA DEL MOTOR

	• La protección térmica se ha disparado	• Compruebe el funcionamiento de la protección térmica, cámbiela según se requiera
	• Los devanados del motor no se están enfriando lo suficiente	• Mida el sobrecalentamiento del evaporador y ajústelo según se requiera
	• El compresor funciona fuera de su rango de aplicación	• Compruebe las condiciones de funcionamiento

G. EL COMPRESOR SE PARA POR ACTIVACIÓN DEL FUSIBLE DE ALIMENTACIÓN PRINCIPAL

	• Alimentación sólo en dos fases	• Compruebe la tensión de la alimentación
	• Devanados del motor averiados	• Cambie el compresor
	• Compresor agarrotado	• Cambie el compresor

H. EL COMPRESOR ARRANCA CON DIFICULTAD

	• Devanados averiados	• Cambie el compresor
	• Problema mecánico	• Cambie el compresor

I. EL COMPRESOR HACE RUIDO

	• Arranque con devanado de circuito único en compresores equipados con arranque part winding o estrella-triángulo	• Compruebe el funcionamiento de los contactos del arrancador, el retardo de tiempo del arranque y el estado de los devanados
• Ruido de golpeo en el compresor	• Piezas mecánicas rotas en el interior del compresor	• Cambie el compresor
• Línea de aspiración extrañamente fría	• Llegada de líquido	• Compruebe el sobrecalenta-miento y que el bulbo de la válvula de expansión esté correctamente instalado
	• Válvula de expansión bloqueada en la posición de abierta	• Repárela o cámbiela
	• Válvulas de aspiración rotas	• Cambie las válvulas rotas
• Alta presión de descarga. La válvula de regulación de agua o la válvula hidráulica de funcionamiento a presión está taponada y hace ruido de golpeo	• Válvula hidráulica de funciona-miento a presión sucia, presión del agua demasiado alta o irregular	• Limpie la válvula. Instale un vaso de expansión aguas arriba de la válvula
• El compresor se para al activarse el interruptor de seguridad de presión del aceite	• Baja carga de aceite	• Añada aceite

PROBLEMAS – SÍNTOMAS	POSIBLE CAUSA	RECOMENDACIONES

J. PRESIÓN DE DESCARGA DEMASIADO ALTA

• El agua está demasiado caliente a la salida del condensador	• Caudal de agua demasiado bajo o temperatura del agua demasiado alta en el condensador	• Ajuste la válvula hidráulica de funcionamiento a presión o el termostato de la torre de refrigeración
• El agua está demasiado fría a la salida del condensador	• Los tubos del condensador están sucios	• Limpie los tubos
• Condensador extrañamente caliente	• Presencia de aire o incondensables en el circuito o carga excesiva de refrigerante	• Purgue los incondensables y/o el aire y recupere el exceso de refrigerante
• Temperatura de salida del agua fría demasiado alta	• Carga de refrigeración excesiva	• Reduzca la carga, reduzca el caudal de agua según se requiera

K. PRESIÓN DE DESCARGA DEMASIADO BAJA

• El agua está muy fría a la salida del condensador	• Caudal de agua del condensador demasiado alto o temperatura del agua demasiado baja	• Ajuste la válvula hidráulica de funcionamiento a presión o el termostato de la torre de refrigeración / refrigerador de aire
• Burbujas en el visor	• Carga de refrigerante baja.	• Repare la fuga y añada refrigerante

L. PRESIÓN DE ASPIRACIÓN DEMASIADO ALTA

• El compresor funciona de forma continuada	• Demasiada demanda de refrigeración en el evaporador	• Compruebe el sistema
• Línea de aspiración extrañamente fría. El líquido refrigerante vuelve al compresor	• Válvula de expansión demasiado abierta	• Ajuste el sobrecalentamiento y compruebe que el bulbo de la válvula de expansión esté correctamente instalado. Compruebe los parámetros para la válvula de expansión electrónica
	• Válvula de expansión bloqueada en la posición de abierta	• Repárela o cámbiela

M. SPRESIÓN DE ASPIRACIÓN DEMASIADO BAJA

• Burbujas en el visor	• Carga de refrigerante baja.	• Repare la fuga y añada refrigerante
• Caída de presión excesiva a través del filtro deshidratador o la válvula solenoide	• Filtro deshidratador obstruido	• Cambie el cartucho
• No pasa refrigerante por la válvula de expansión	• El bulbo de la válvula de expansión ha perdido su carga	• Cambie el bulbo
• Pérdida de capacidad	• Válvula de expansión obstruida	• Límpiela o cámbiela

PROBLEMAS – SÍNTOMAS	POSIBLE CAUSA	RECOMENDACIONES
• Espacio acondicionado demasiado frío	• Los contactos del termostato de control se han atascado en la posición de cerrados	• Repárelos o cámbielos
• Ciclo corto del compresor	• Modulación de capacidad establecida demasiado baja	• Ajústelo
• Valor de sobrecalentamiento demasiado alto	• Pérdida de carga excesiva en el evaporador	• Compruebe la línea de ecualización externa de la válvula de expansión
• Caída de la baja presión del evaporador	• Caudal bajo	• Compruebe el caudal. Compruebe el estado de los filtros, compruebe que las tuberías del circuito de agua fría no estén obstruidas

2 - DISPOSITIVOS DE CONTROL

Operación

Al reaccionar ante la presión de descarga del compresor, el presostato de alta controla la eficacia del condensador. La baja eficacia, resultado de un exceso de presión de condensación, normalmente está provocada por:
- Un condensador sucio
- Caudal bajo
- Poco caudal de aire

El presostato de baja controla la presión a la que se evapora el refrigerante en los tubos del evaporador.
Una baja presión de evaporación se debe normalmente a:
- Carga de refrigerante baja.
- Una avería en la válvula de expansión
- Una obstrucción del filtro deshidratador de la línea de líquido
- Una avería en el descargador del cilindro del compresor.

El termostato de control supervisa la temperatura del agua fría a la entrada del evaporador. Las causas más comunes por las que se dan temperaturas anormales en esta zona son:
- Caudal bajo
- Ajuste del parámetro del termostato demasiado bajo

El presostato de aceite supervisa la presión de inyección de aceite del compresor.
Una baja presión del aceite se debe normalmente a:
- Baja carga de aceite
- Una bomba de aceite desgastada o averiada
- Una resistencia del cárter defectuosa, lo cual provoca la condensación de refrigerante en el sumidero de aceite.

La información detallada más arriba no representa un análisis completo del sistema de refrigeración. La intención es familiarizar al operario con el funcionamiento de la unidad y proporcionarle los datos técnicos necesarios para que sea capaz de reconocer, corregir e informar de una avería.

Sólo el personal debidamente formado y cualificado está autorizado a realizar los trabajos de reparación y mantenimiento de la unidad.

3 - COMPROBACIONES PERIÓDICAS – ENTORNO DE LA ENFRIADORA

CIRCUITO DE AGUA FRÍA

Manómetros de entrada / salida por caída de presión ..... kPa

Temperatura de entrada de agua del evaporador ..... °C

Temperatura de salida de agua del evaporador ..... °C

Concentración de glicol (1) ..... %

Interruptor de flujo operativo a ..... % caudal

Bloqueo bomba agua fría ..... [ ]

Filtro en circuito de agua ..... [ ]

CIRCUITO DE AGUA DEL CONDENSADOR

Manómetros de entrada / salida por caída de presión ..... kPa

Temperatura de entrada del condensador ..... °C

Temperatura de salida del condensador ..... °C

Regulación en entrada del agua en el condensador ..... [ ]

Bloqueo bomba condensador ..... [ ]

Filtro en circuito de agua ..... [ ]

Caudal de aire sin restricciones en las baterías del condensador (2) ..... [ ]

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

Tensión del circuito de control V

Tensión del circuito de alimentación L1/L2 V

Tensión del circuito de alimentación L2/L3 V

Tensión del circuito de alimentación L3/L1 V

(1) Según la aplicación
(2) Según el tipo de unidad

4 - INSPECCIONES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE

4.1 - ENFRIADORAS EQUIPADAS CON COMPRESOR(ES) SCROLL

4.1.1 - Número de visitas recomendadas de mantenimiento preventivo:

NÚMERO DE VISITAS RECOMENDADAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
Año	**Arranque**	**Visita 500/1000 h**	**Inspección técnica general**	**Visita de inspección**	**Análisis de los tubos**
1	1	1		2	
2			1	3	
3			1	3	
4				3	
5			1	3	1 (1)
6			1	3	
7				3	
8			1	3	
9			1	3	
10				3	1
+10			Todos los años	3 veces al año	Cada 3 años

Esta tabla está publicada para unidades que funcionen en condiciones normales con un tiempo de funcionamiento medio anual de 4.000 horas.
En ambientes industriales hostiles, deberá preverse un programa específico de visitas de mantenimiento.

(1) Según la calidad del agua

4.1.2 - Descripción de los trabajos de inspección - Enfriadoras equipadas con compresor(es) scroll

ARRANQUE
- Comprobación de la instalación de la unidad
- Comprobación del caudal de agua y los auxiliares del circuito de agua
- Comprobación de los dispositivos de seguridad
- Comprobación de la estanqueidad
- Configuración del sistema de control basado en microprocesador (si se utiliza)
- Verificación de los parámetros de funcionamiento y rendimiento de la unidad
- Transmisión del registro de mantenimiento de la unidad

VISITAS 500 h / 1000 h
- Desgaste
- Prueba de acidez del aceite, prueba de fugas
- Sustitución de los cartuchos del filtro deshidratador según los resultados de las pruebas anteriores.
- Supervisión del funcionamiento de la unidad y cualquier otra posible variación relacionada con el uso de la instalación.

VISITA DE INSPECCIÓN
- Prueba de fugas
- Prueba de funcionamiento con registro de las mediciones tomadas y análisis funcional.

INSPECCIÓN TÉCNICA GENERAL
- Visita de inspección
- Prueba de acidez
- Cambio de aceite según se requiera
- Sustitución de los cartuchos del filtro deshidratador
- Comprobación del sistema de control basado en microprocesador (si se utiliza)
- Ajuste de los dispositivos de seguridad
- Verificación de los enclavamientos de la unidad
- Lubricación de rodamientos / compuertas según se requiera

ANÁLISIS DE LOS TUBOS
- Inspección del evaporador de agua y de los haces de tubos del condensador mediante una prueba por corrientes de Foucault con el fin de anticipar posibles problemas graves.
- Periodicidad: cada 5 años durante los primeros 10 años (según la calidad del agua), después cada 3 años.

Identificación del equipo:	Caso nº:		
Año de fabricación:			
CONDICIONES DE USO NORMALES			
Temperatura de salida del agua fría:			°C
Temperatura exterior:	Máx: °C	Mín:	°C
Tensión de la alimentación:			V/Ph/Hz
Tipo de refrigerante:			
Fecha y hora de la toma de mediciones:			
Temperatura exterior:			°C
Empresa responsable de la toma de mediciones:			
Nombre del técnico:			
Observaciones:			

		Circuito 1			Circuito 2			Circuito 3	Circuito 4
		Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 1
Número de horas de funcionamiento									
Compresores en servicio por circuito									
Presión de evaporación	Bar								
Temperatura tubería de aspiración	°C								
Presión de condensación	Bar								
Temperatura tubería de descarga	°C								
Temperatura bomba de aceite	°C								
Presión de aceite	Bar								
Nivel de aceite	A								
Intensidad en fase 1 por compresor	A								
Intensidad en fase 2 por compresor	A								
Intensidad en fase 3 por compresor	°C								
Temperatura línea de líquido	Bar								
Caída de presión del evaporador	°C								
Temperatura agua fría	°C								
Temperatura de salida del agua fría	Bar								
Caída de presión del condensador	°C								
Temperatura de entrada de agua en el condensador	°C								
Temperatura de salida de agua del condensador	Bar								
Parada presostato AP	Bar								
Arranque presostato AP	Bar								
Arranque presostato BP	Bar								
Parada presostato aceite	Bar								
Parada presostato antihielo	Bar								

Presostato ventilador 1 : (parada / bar)	Ventilador 2:	Ventilador 3:	Ventilador 4:

El contratista deberá cumplimentar esta lista de comprobación para asegurarse de que la instalación de la unidad se realiza conforme a la buena práctica industrial.
ADVERTENCIA: Desconecte la alimentación antes de realizar ninguna inspección en la unidad. Si la unidad debe dejarse conectada, proceda con precaución para evitar el riesgo de electrocución.
Nota: algunas unidades disponen de una alimentación independiente para el circuito de control que no se aísla cuando se DESCONECTA la alimentación. Deberá aislarse por separado.

RECEPCIÓN
- No existen daños que pudieran haberse ocasionado durante el transporte
- No se ha perdido ninguna pieza
- Se dispone de dispositivos elevadores, eslingas y piezas separadoras adecuadas

INSTALACIÓN DE LA UNIDAD
- Embalaje retirado
- Espacios libres comprobados
- Atenuadores de vibraciones montados
- Unidad fijada en su ubicación
- Unidad nivelada

CIRCUITO DE AGUA FRÍA
- No hay fugas en las tuberías
- Termómetros instalados
- Regulador de la presión del agua instalado
- Válvulas de compensación instaladas
- Interruptor de flujo instalado
- Sistema aclarado, limpio y lleno antes de ser conectado a la unidad. Comprobada presencia de filtro en la entrada de la unidad y grado de limpieza del filtro.
- Comprobado el funcionamiento de la bomba y la caída de presión del evaporador

CIRCUITO DE AGUA DEL CONDENSADOR
- Comprobado el orden de las fases de alimentación en las unidades equipadas con compresores scroll o compresores de tornillo
- No hay fugas en las tuberías
- Termómetros instalados
- Regulador de la presión del agua instalado
- Válvulas de compensación del sistema instaladas
- Sistema aclarado, limpio y lleno antes de ser conectado a la unidad. Comprobada presencia de filtro en la entrada de la unidad y grado de limpieza del filtro.
- Comprobado el funcionamiento de la bomba y la caída de presión del condensador

EQUIPO ELÉCTRICO
- Compruebe que la alimentación principal coincide con la de la placa de datos de la unidad
- Compruebe que la unidad esté conectada a tierra correctamente
- Comprobado el orden de las fases de alimentación en las unidades equipadas con compresores scroll o compresores de tornillo
- Compruebe que los motores de los ventiladores giran en el sentido correcto y que funcionan correctamente
- Sentido de rotación de la bomba correcto
- Armario de mando cableado
- La alimentación se ajusta a las indicaciones de la placa de características de la unidad
- Circuitos del arrancador de la bomba y del interruptor de flujo completados y preparados para funcionar
- Calentadores de tuberías instalados en todas las tuberías expuestas a temperaturas de congelación
- Uniones apretadas con llave dinamométrica

GENERAL
- Carga de refrigeración disponible, mínimo 50 %
- Coordinación entre los diferentes profesionales para la puesta en marcha final

NÚMERO DE PEDIDO DEL CLIENTE ..... REFERENCIA LENNOX: .....
DESIGNACIÓN .....
COMENTARIOS: .....
.....
NOMBRE: .....FIRMA: .....

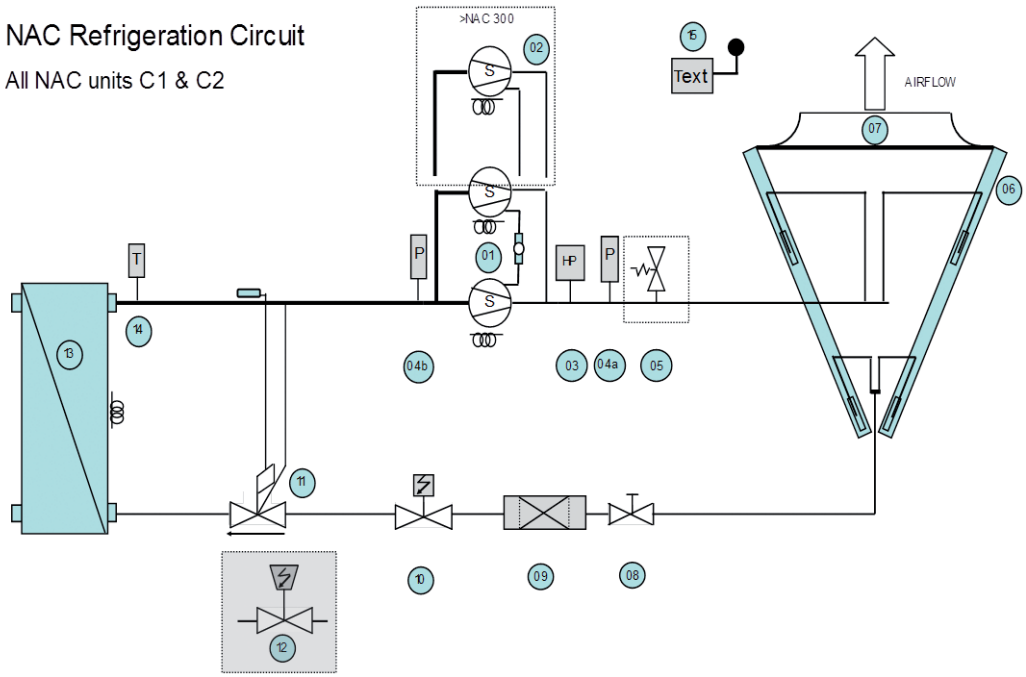
APÉNDICES

ANÁLISIS DE RIESGOS Y SITUACIONES PELIGROSAS SEGÚN LA DIRECTIVA 97/23/CE

N°	Suceso	Efecto	Riesgo	Medidas para eliminar el riesgo	Información que debe consultarse para minimizar la existencia del riesgo
1A	Choques violentos, cargas estáticas o dinámicas aplicadas	Aparición de grietas, distorsiones, posibilidad de rotura	Fugas, proyecciones de líquido o gas, proyecciones de piezas metálicas.	Maneje siempre las unidades desde el chasis o con ayuda de las argollas de izado (si las hay).	Procedimiento de manipulación que se describe en el manual de instalación y funcionamiento que se suministra con la unidad.
2A	La unidad no se ha instalado correctamente o no se ha nivelado	Esfuerzo inusual sobre la carcasa, lo cual puede provocar deformaciones, vibraciones y grietas	Fugas	Nivele la unidad durante la puesta en marcha. En caso de que la unidad vaya montada sobre soportes antivibratorios, deberán utilizarse todos los puntos de apoyo y la dureza del bloque deberá seleccionarse según el tipo de unidad que se esté montando.	Indicaciones de los planos mecánicos generales que figuran en la guía técnica y el manual de instalación y funcionamiento que se suministra con la unidad.
3A	Tuberías hidráulicas o tuberías de refrigeración inadecuadas	Esfuerzo inusual sobre las tuberías, lo cual puede provocar deformaciones, vibraciones y grietas	Fugas	Soporte y fije correctamente las tuberías en el emplazamiento.	Indicaciones que figuran en el manual de instalación y funcionamiento que se suministra con la unidad.
4A	Temperatura exterior por debajo de la temperatura de congelación	Deformaciones, vibraciones y grietas, estallido de las tuberías.	Destrucción total o parcial del circuito, podrían salir despedidos líquido/ gas de la unidad	Utilice una protección que evite el congelamiento (por ejemplo, agua tratada con glicol o cinta calefactora alrededor de las tuberías)	Indicaciones que figuran en el manual de instalación y funcionamiento que se suministra con la unidad.
5A	Circuitos expuestos a una fuente de calor inusual.	Modificación de las propiedades mecánicas de ciertos materiales con riesgo de rotura o estallido de las tuberías, aparición de fugas o grietas.	Destrucción total o parcial del circuito, podrían salir despedidos líquido/ gas de la unidad	Temperatura exterior máxima y mínima recomendada–de 20°C a 50°C durante el funcionamiento. De -30°C a 65°C durante el almacenamiento No exponga ninguna pieza de la unidad a una llama desnuda	Indicaciones de temperatura máxima y mínima que se detallan en la placa de datos de la unidad
6A	Aumento anormal de la temperatura del retorno de agua fría al evaporador o del retorno de agua caliente al condensador	Aumento de la presión del refrigerante del intercambiador de calor con riesgo de superar la presión de funcionamientoy ocasionar posibles deformaciones, vibraciones o grietas y el estallido de las tuberías o del vaso.	Destrucción total o parcial del circuito, podrían salir despedidos líquido/ gas/piezas metálicas de la unidad.	Temperatura máxima de retorno de agua fría: 45°C Temperatura máxima de retorno de agua caliente: 50°C Instale un dispositivo de limitación de la temperatura	Indicaciones que figuran en el manual de instalación y funcionamiento que se suministra con la unidad.
7A	Posibilidad de que la unidad se vea afectada por la caída de un rayo	Calor extremo, explosión, grietas.	Destrucción total o parcial del circuito, podrían salir despedidos líquido/ gas/piezas metálicas de la unidad.	Instale un sistema pararrayos adecuado.	Indicaciones del manual de instalación y funcionamiento que se adjunta

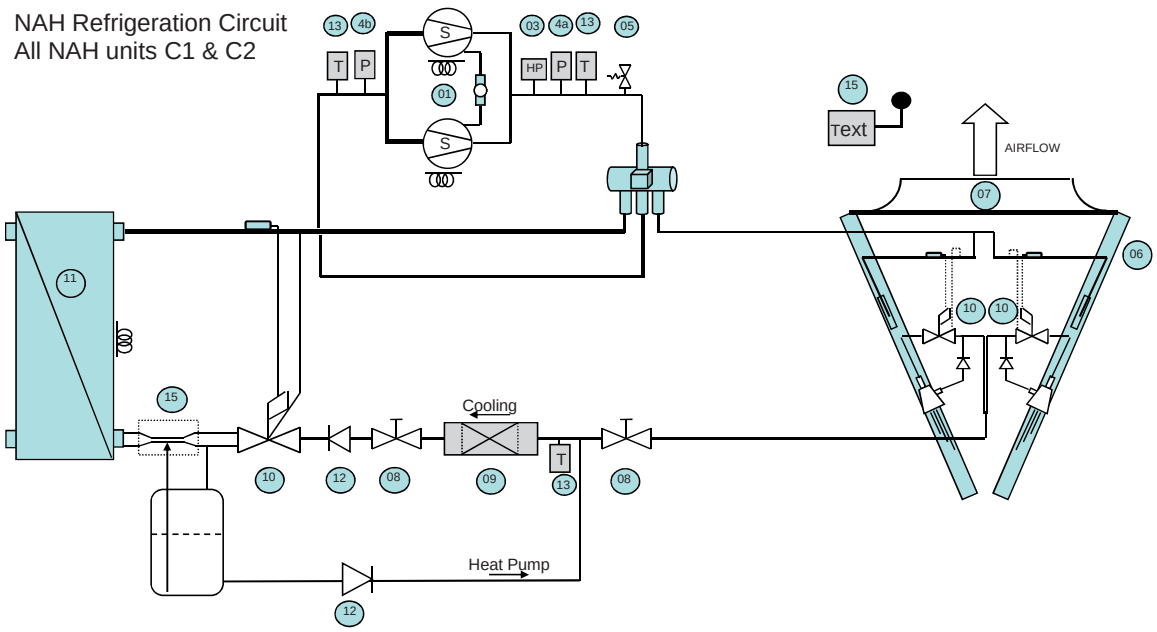
N°	Event	Effect	Risk	Actions to Eliminate the Risk	Información que debe consultarse para minimizar la existencia del riesgo
8A	Unidad expuesta a materiales extremadamente corrosivos.	Modificación de las propiedades mecánicas y químicas de ciertos materiales con riesgo de rotura por corrosión, estallido de las tuberías, fugas y grietas.	Destrucción total o parcial del circuito, podrían salir despedidos líquido/ gas/piezas metálicas de la unidad.	Proteja las unidades de este tipo de productos	Indicaciones del manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
9A	Unidad expuesta a materiales explosivos.	Riesgo de explosión o estallido de las tuberías.	Destrucción total o parcial del circuito, podrían salir despedidos líquido/ gas/piezas metálicas de la unidad.	Proteja las unidades de este tipo de productos	Indicaciones del manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
10A	Fluido para la transferencia inadecuado.	Corrosión, calor excesivo	Destrucción total o parcial del circuito. Fugas	Los fluidos habituales son agua o agua con glicol.	Indicaciones del manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
11A	Fluido refrigerante inadecuado en el circuito	Corrosión, calor excesivo, combustión o explosión	Destrucción total o parcial del circuito, podrían salir despedidos líquido/ gas/piezas metálicas de la unidad.	Utilice siempre el fluido que se indica en la placa de datos.	Indicaciones sobre el líquido refrigerante que se detallan en la placa de datos de la unidad
12A	Aceite inadecuado en el compresor	Corrosión, calor excesivo	Destrucción total o parcial del circuito. Fugas	Aceites autorizados: consulte la placa de datos del compresor o la documentación.	Indicaciones de la placa de datos del compresor o documentación del fabricante.
13A	Trabajos con piezas sometidas a presión	Riesgo de explosión o estallido de la pieza.	Podrían salir despedidos líquido/ gas/piezas metálicas de la unidad.	Aísle la sección del circuito en el que se va a trabajar y recupere el refrigerante antes de realizar ningún trabajo. Utilice siempre gafas y guantes de protección.	Indicaciones del manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
14A	Soldadura o retirada de soldadura de piezas de un circuito	Deformaciones, grietas y estallido de las tuberías	Destrucción total o parcial del circuito, podrían salir despedidos líquido/ gas/piezas metálicas de la unidad.	Las piezas deberán soldarse haciendo uso de la buena práctica de ingeniería. Utilice materiales de soldadura aprobados por Lennox. Asegúrese de que el circuito no tenga fugas antes de llenarlo de refrigerante.	Indicaciones del manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
15A	Unidad expuesta a interferencias inductivas	Corrosión, grietas	Fugas	Compruebe que la unidad esté conectada a tierra correctamente	Indicaciones del manual de instalación y funcionamiento que se adjunta
16A	Unidad expuesta a vibraciones internas o externas	Deformaciones, grietas, explosiones	Destrucción total o parcial del circuito, podrían salir despedidos líquido/ gas/piezas metálicas de la unidad.	Inspeccione la unidad periódicamente	Indicaciones del manual de instalación y funcionamiento que se adjunta

ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: NEOSYS SÓLO FRÍO



01	1er y 2º compresor scroll	05	Limitador de presión	11	Válvula de expansión termostática
02	Tercer compresor scroll de tamaño superior a 300 kW	06	Condensador por aire	12	Válvula de expansión electrónica
03	Presostato de alta	07	Ventilador y motor	13	Intercambiador del evaporador
04a / 04b	Transductores de presión de alta y baja	08	Válvula de corte manual	14	Sensor de temperatura de aspiración
		09	Filtro deshidratador de cartucho	15	Sensor de temperatura externa
		10	Válvula solenoide		Resistencia eléctrica (OPCIONAL)

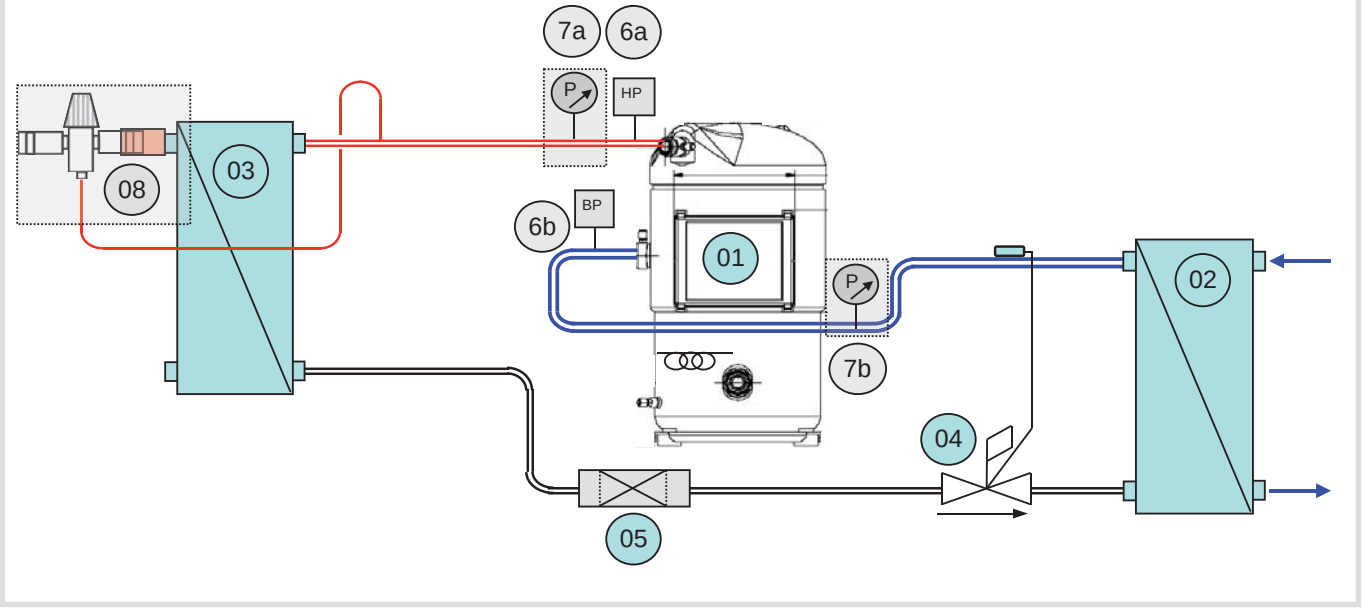
ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: NEOSYS BOMBA DE CALOR



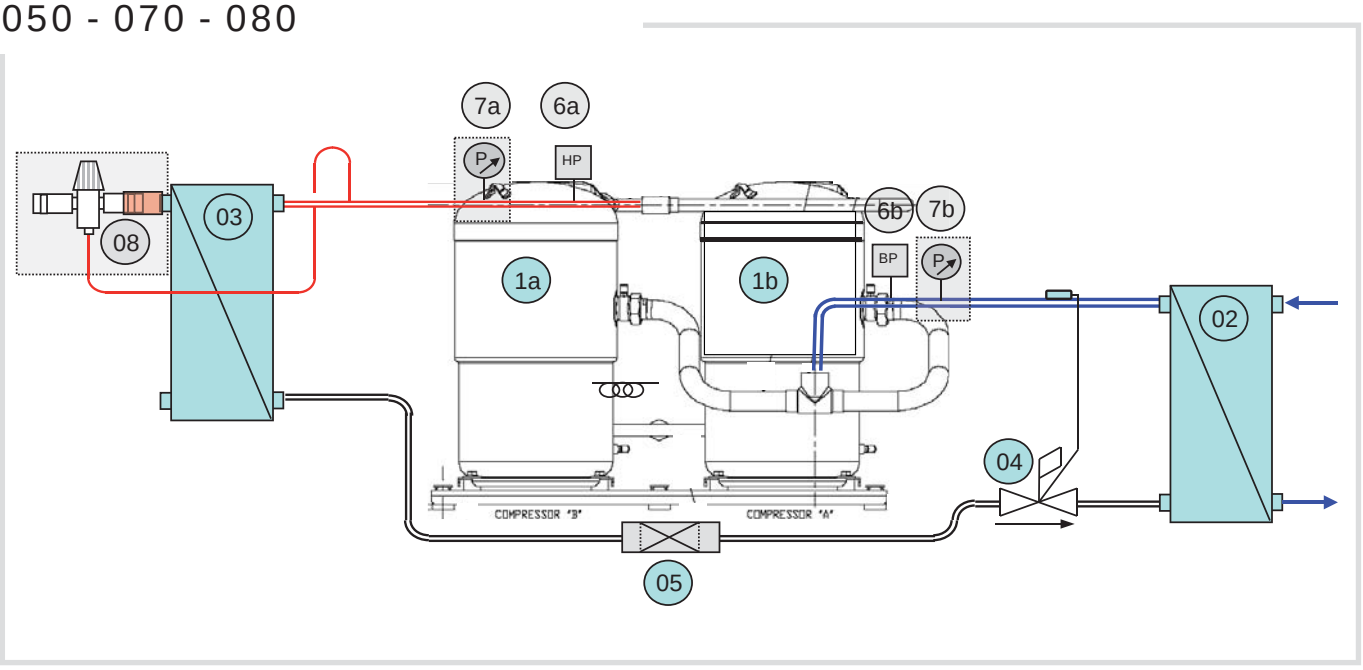
01	1er y 2º compresor scroll	06	Intercambiador de calor refrigerado por aire	11	Intercambiador de calor de placas
03	Presostato de alta	07	Ventilador y motor	12	Válvula de retención
04a / 04b	Transductores de presión de alta y baja	08	Válvula de corte manual	13	Sensor de temperatura de descarga
05	Limitador de presión	09	Filtro deshidratador de cartucho	14	Sensor de temperatura externa
	Resistencia eléctrica (OPCIONAL)	10	Válvula de expansión termostática	15	Aspiración de líquido Venturi
				16	Receptáculo de líquido

ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN SÓLO FRÍO

025 - 035



050 - 070 - 080

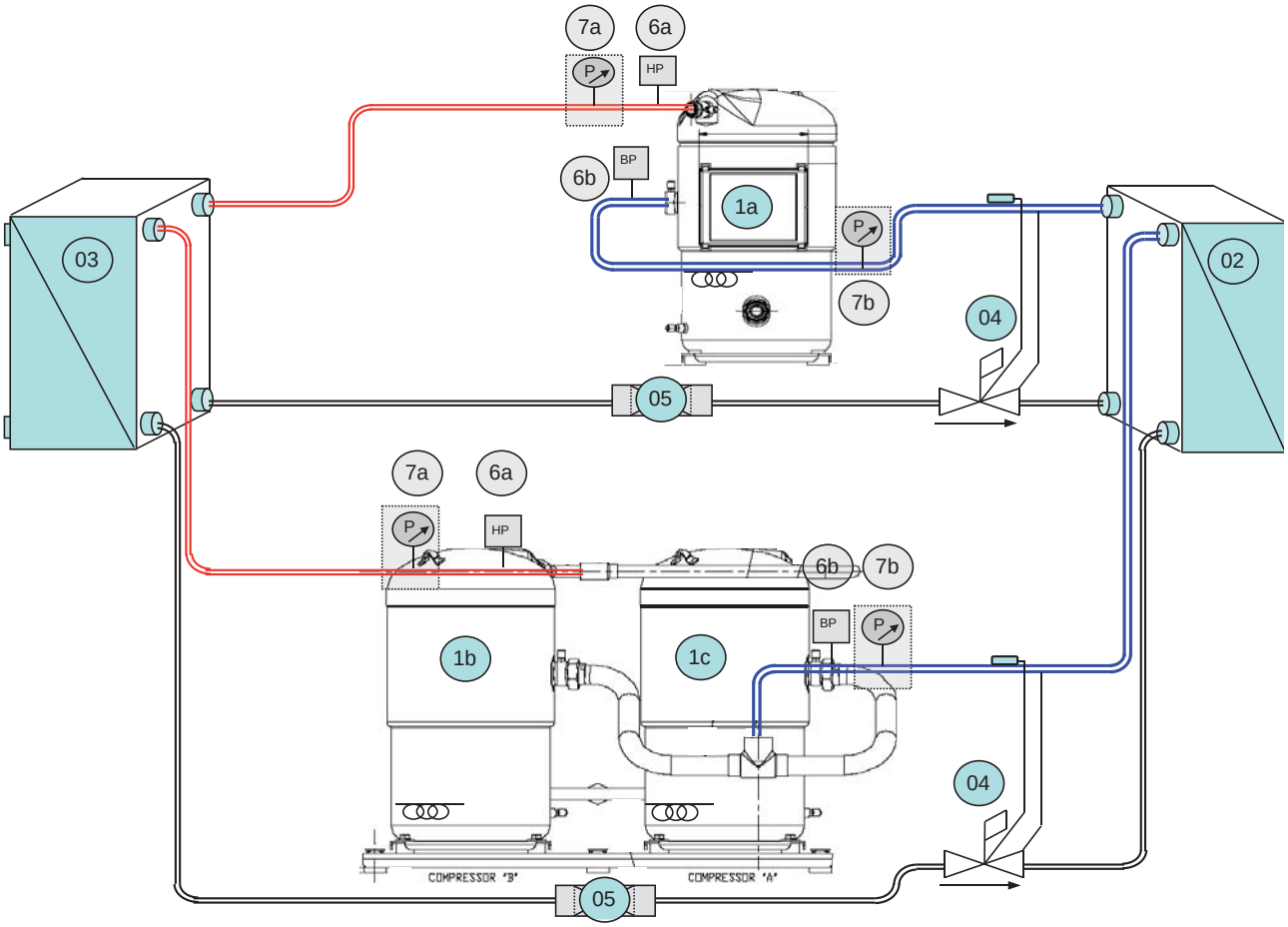


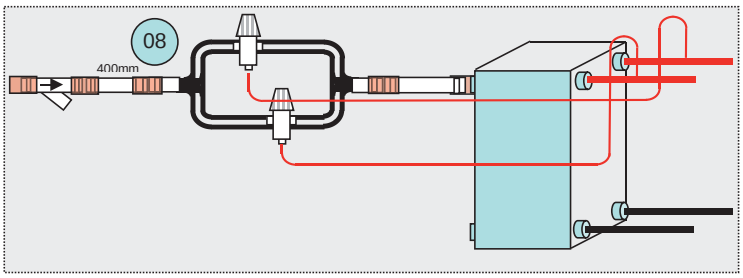
Componentes estándar	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Secador de filtro
06a/ 06b/	Presostatos de alta y baja presión

Opciones	
07a/ 07b/	Manómetros de alta y baja presión
08	Válvula hidráulica de funcionamiento a presión

ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN SÓLO FRÍO

100 - 120 - 135 - 160



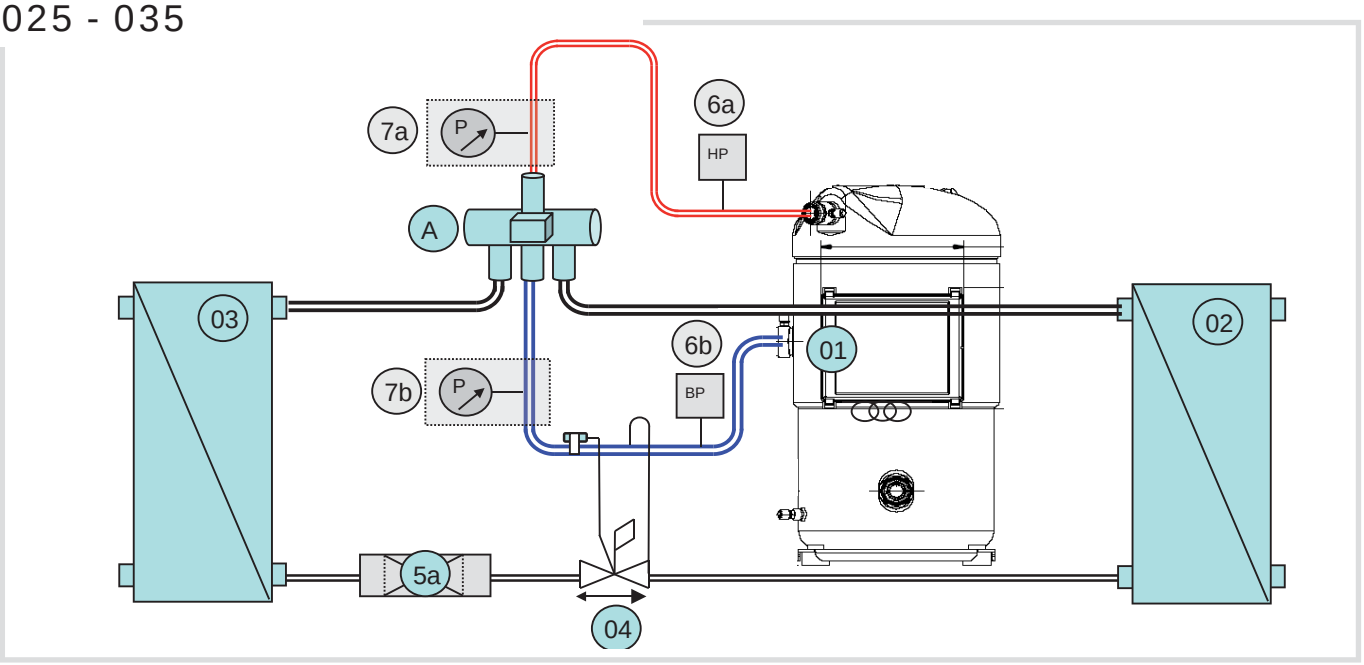


Componentes estándar	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Secador de filtro
06a/ 06b/	Presostatos de alta y baja presión

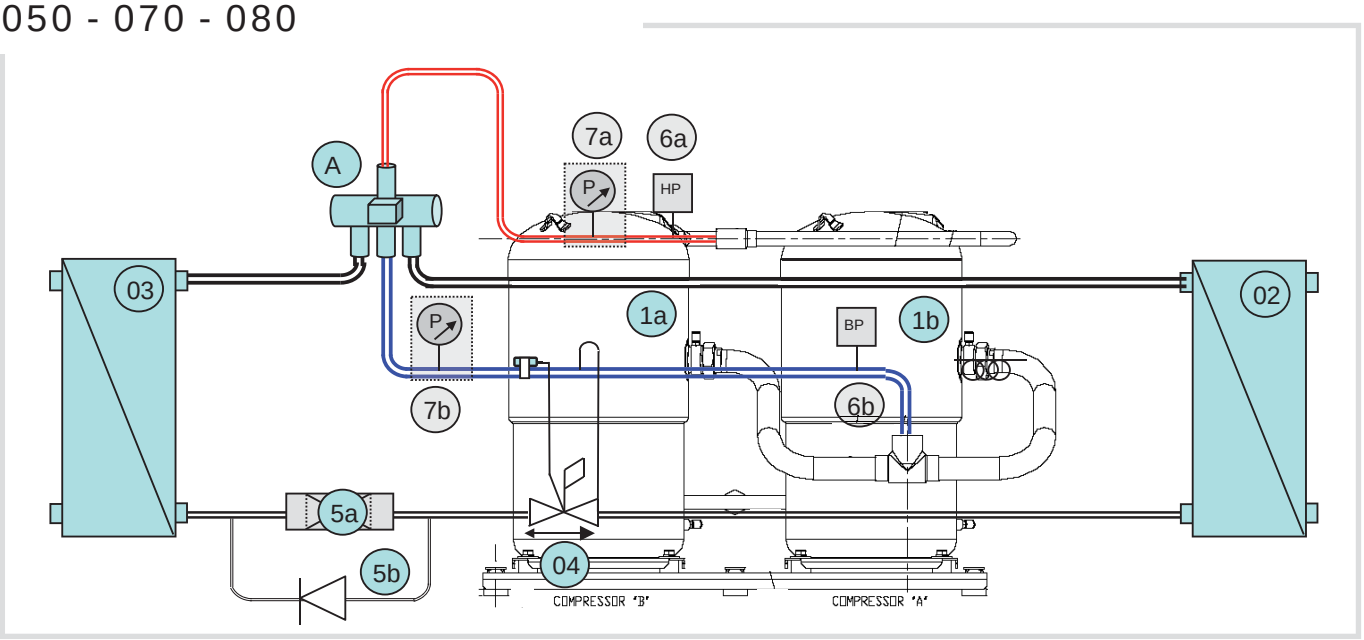
Opciones	
07a/ 07b/	Manómetros de alta y baja presión
08	VÁLVULA HIDRÁULICA DE FUNCIONAMIENTO A PRESIÓN

ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN BOMBA DE CALOR

025 - 035



050 - 070 - 080

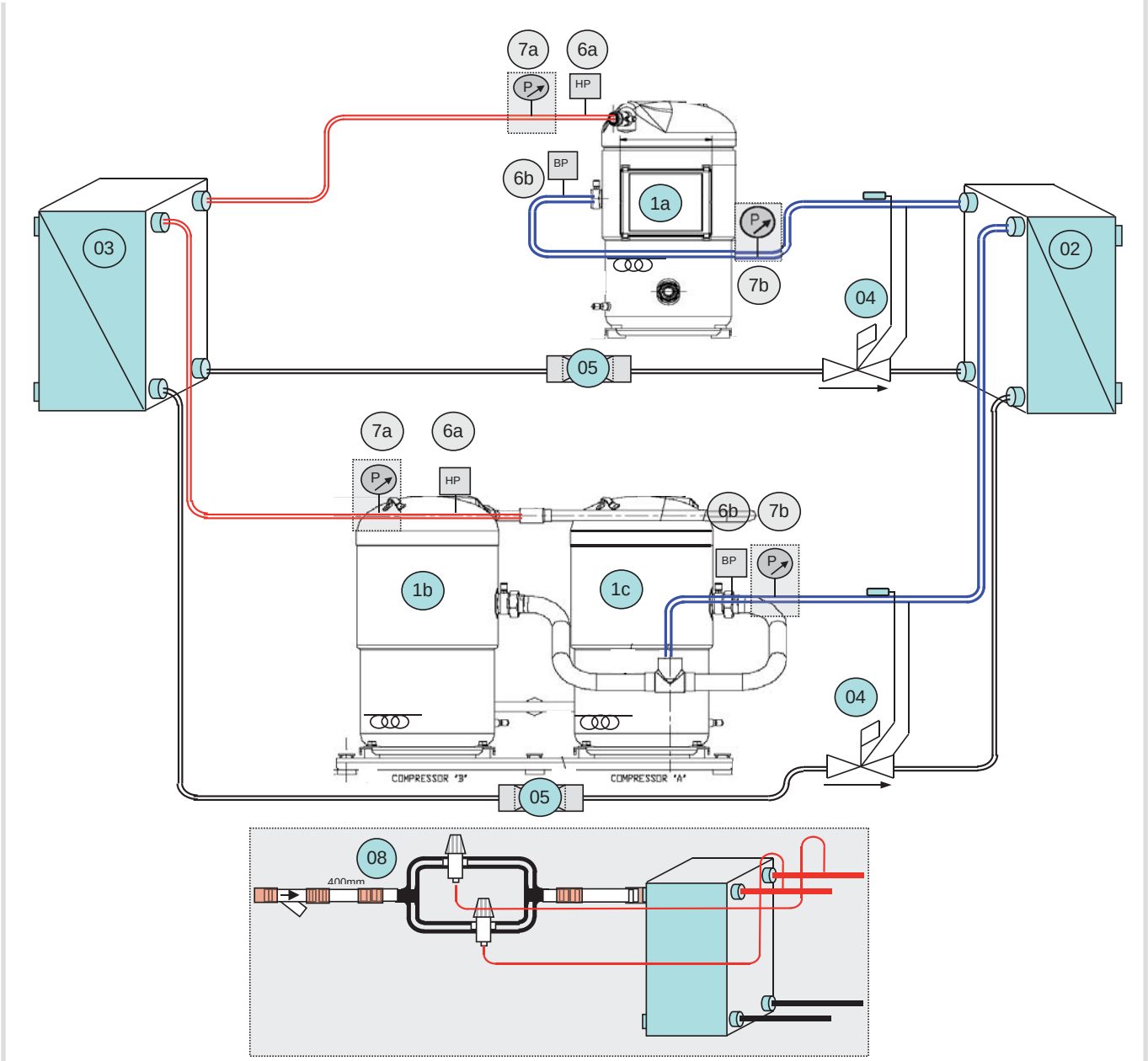


Componentes estándar	
01.a/ 01.b/	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Secador de filtro & filter by-pass
06.a 06.b	Presostatos de alta y baja presión
A	Válvula de inversión de 4 vías

Opciones	
07a/ 07b/	Manómetros de alta y baja presión

ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN BOMBA DE CALOR

100 - 120 - 135 - 160

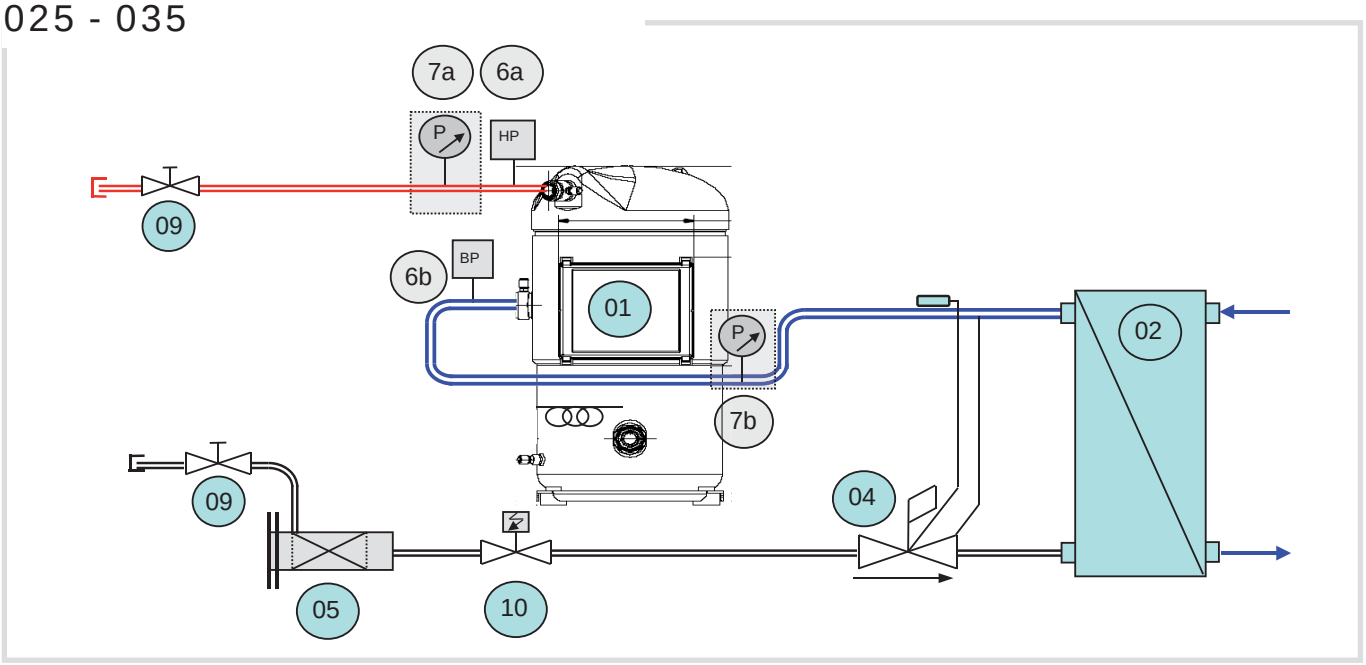


Componentes estándar	
01.a/ 01.b/	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Secador de filtro & filter by-pass
06.a 06.b	Presostatos de alta y baja presión
A	Válvula de inversión de 4 vías

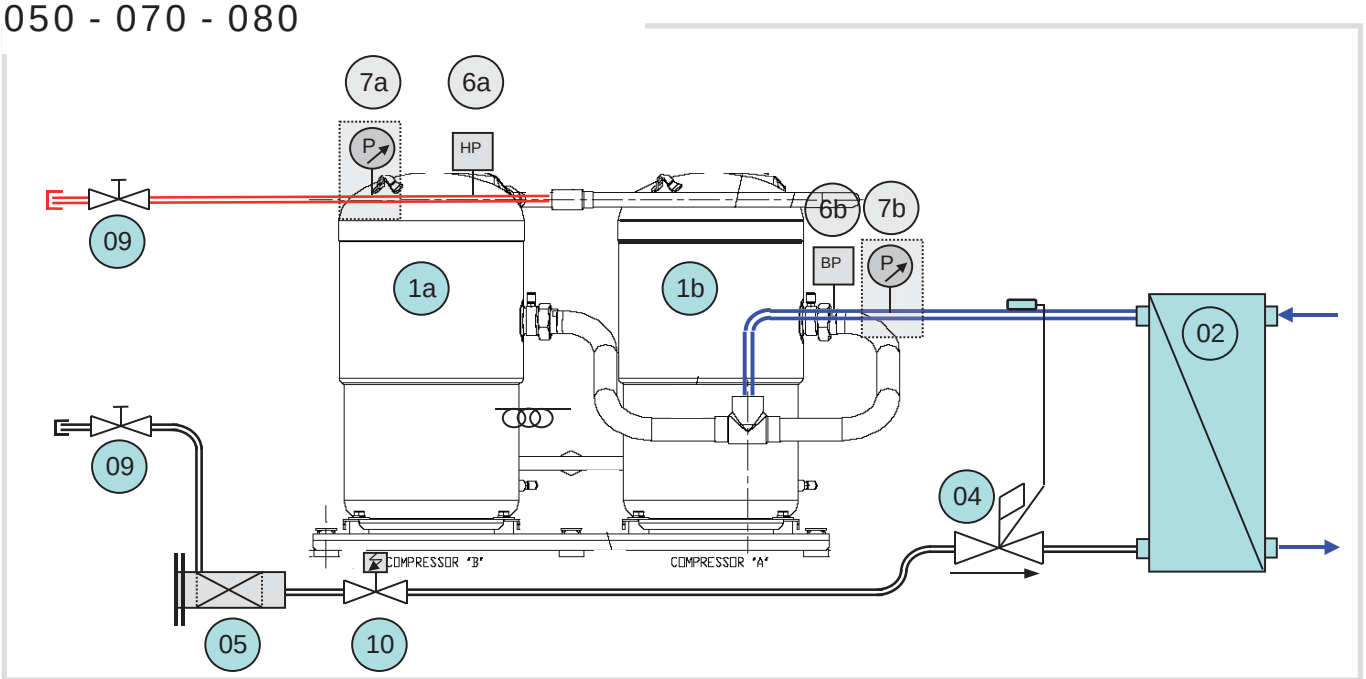
Opciones	
07a/ 07b/	Manómetros de alta y baja presión

SQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN CON CONDENSADOR REMOTO

025 - 035



050 - 070 - 080



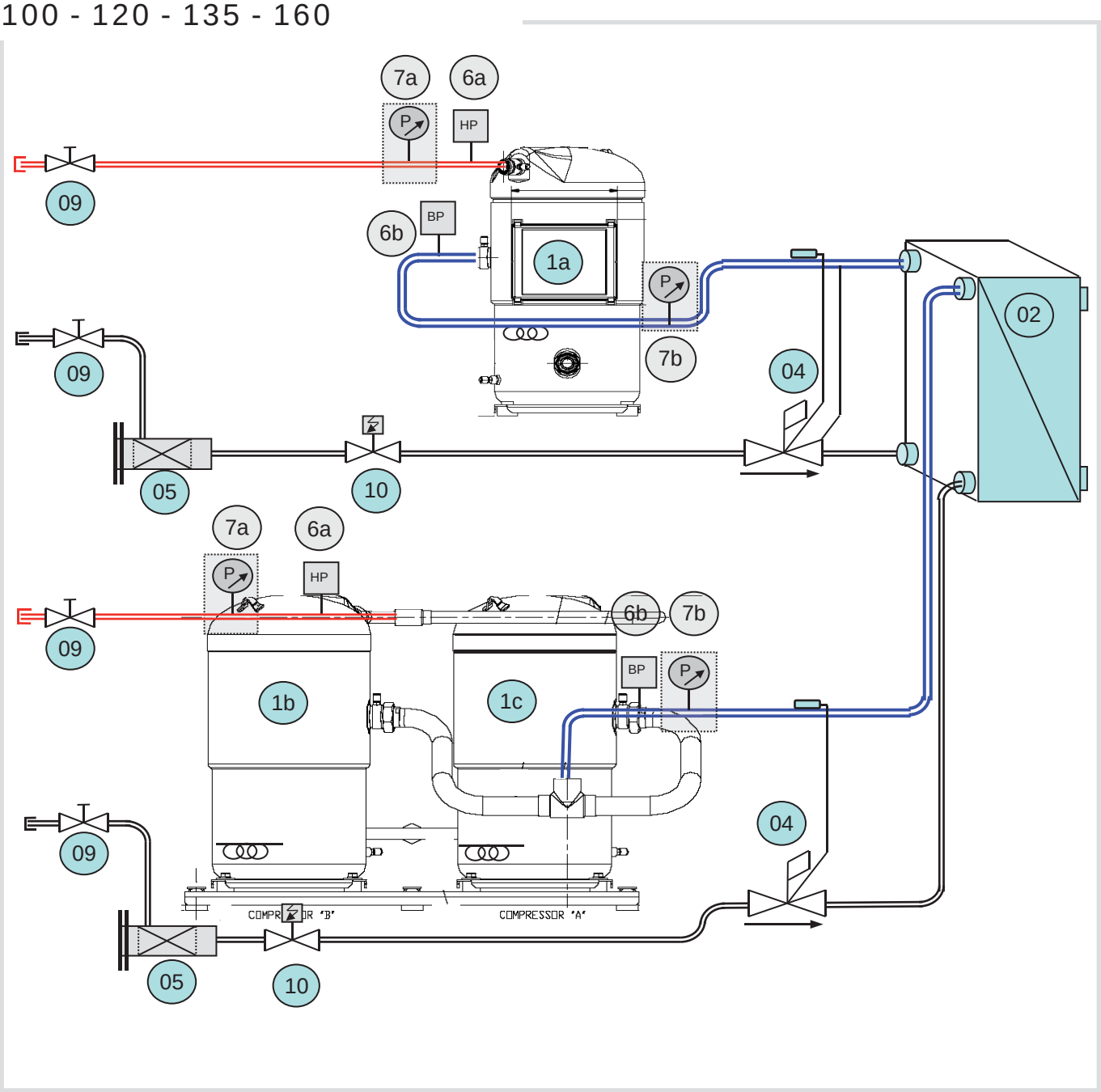
Componentes estándar	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Filtro deshidratador de cartucho reemplazable
06.a 06.b	Presostatos de alta y baja presión
09	Válvula de cierre manual

10	Válvula solenoide de líquido

Opciones	
07a/ 07b/	Manómetros de alta y baja presión

SQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN CON CONDENSADOR REMOTO

100 - 120 - 135 - 160



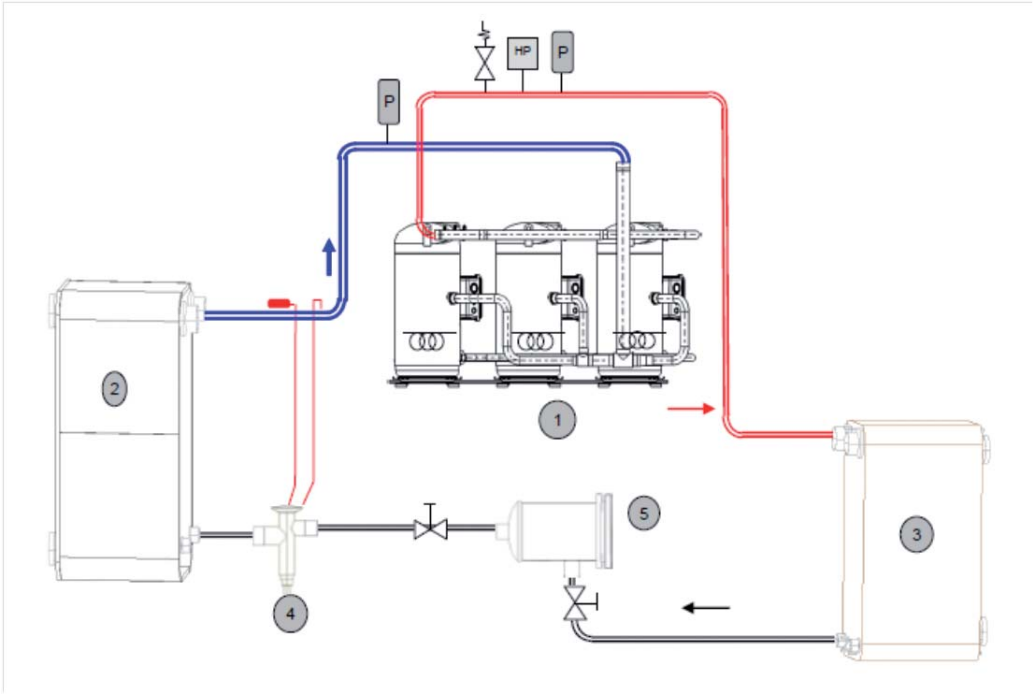
Componentes estándar	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Filtro deshidratador de cartucho reemplazable
06.a 06.b	Presostatos de alta y baja presión
09	Válvula de cierre manual

10	Válvula solenoide de líquido

Opciones	
07a/ 07b/	Manómetros de alta y baja presión

ESQUEMA GENERAL DE CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN: MWC

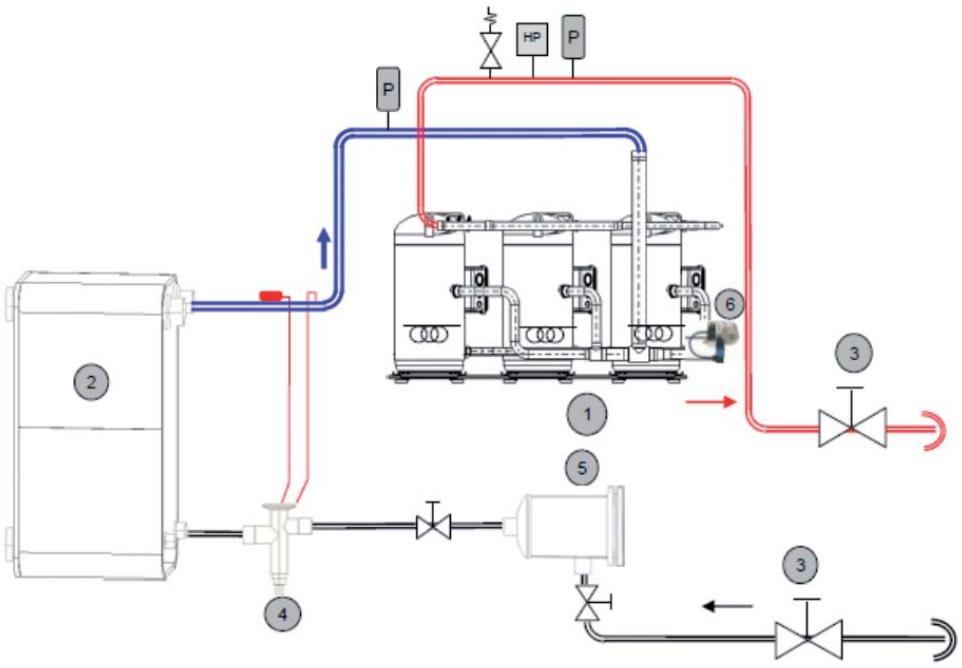
Circuito 1 y 2: 2 o 3 compresores por circuito



Componentes estándar			
1	Compresores		Limitador de alta presión
2	evaporador de agua		Presostato de seguridad de alta presión
3	Condensador refrigerado por agua	P	Transductores de presión
4	Válvulas de expansión		Presostato de seguridad de alta presión
5	Filtro deshidratador de cartucho		

ESQUEMA GENERAL DE CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN: MRC

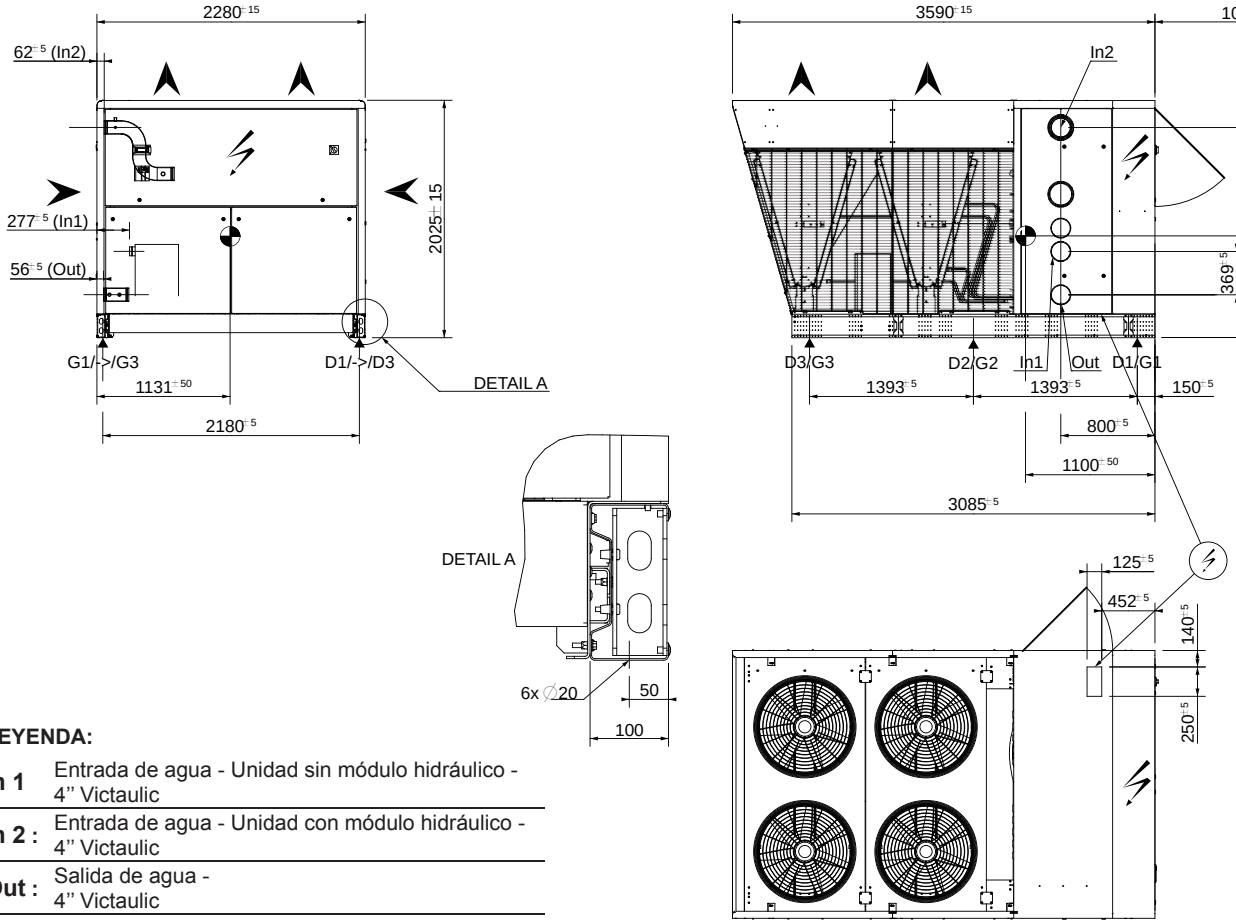
Circuito 1 y 2: 2 o 3 compresores por circuito



Componentes estándar			
1	Compresores		Limitador de alta presión
2	evaporador de agua		Presostato de seguridad de alta presión
3	Válvula de cierre manual	P	Transductores de presión
4	Válvulas de expansión		Presostato de seguridad de alta presión
5	Filtro deshidratador de cartucho		
6	Controlador de nivel de aceite		

PLANO MECÁNICO GENERAL

NAC 200 / 230 / 270
NAH 200 / 230



LEYENDA:

In 1	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - 4'' Victaulic
In 2 :	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - 4'' Victaulic
Out :	Salida de agua - 4'' Victaulic

DISTRIBUCIÓN DE PESOS

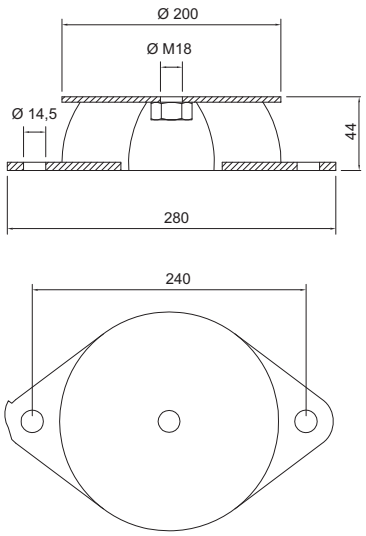
(Kg - Peso en funcionamiento con módulo hidráulico y doble bomba)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3
NAC 200	396	484	242
NAC 230	414	506	253
NAC 270	463	565	283

	G1/D1	G2/D	G3/D3
NAH 200	430	526	263
NAH 230	442	541	270

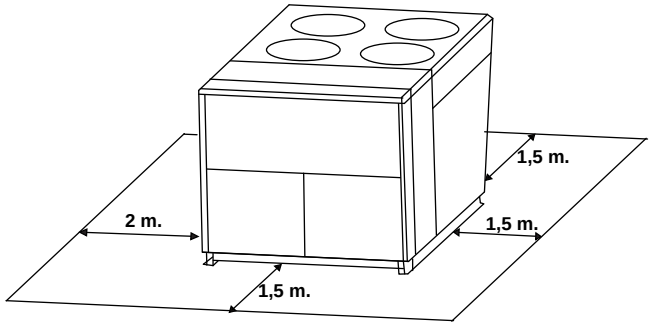
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA (OPCIÓN)



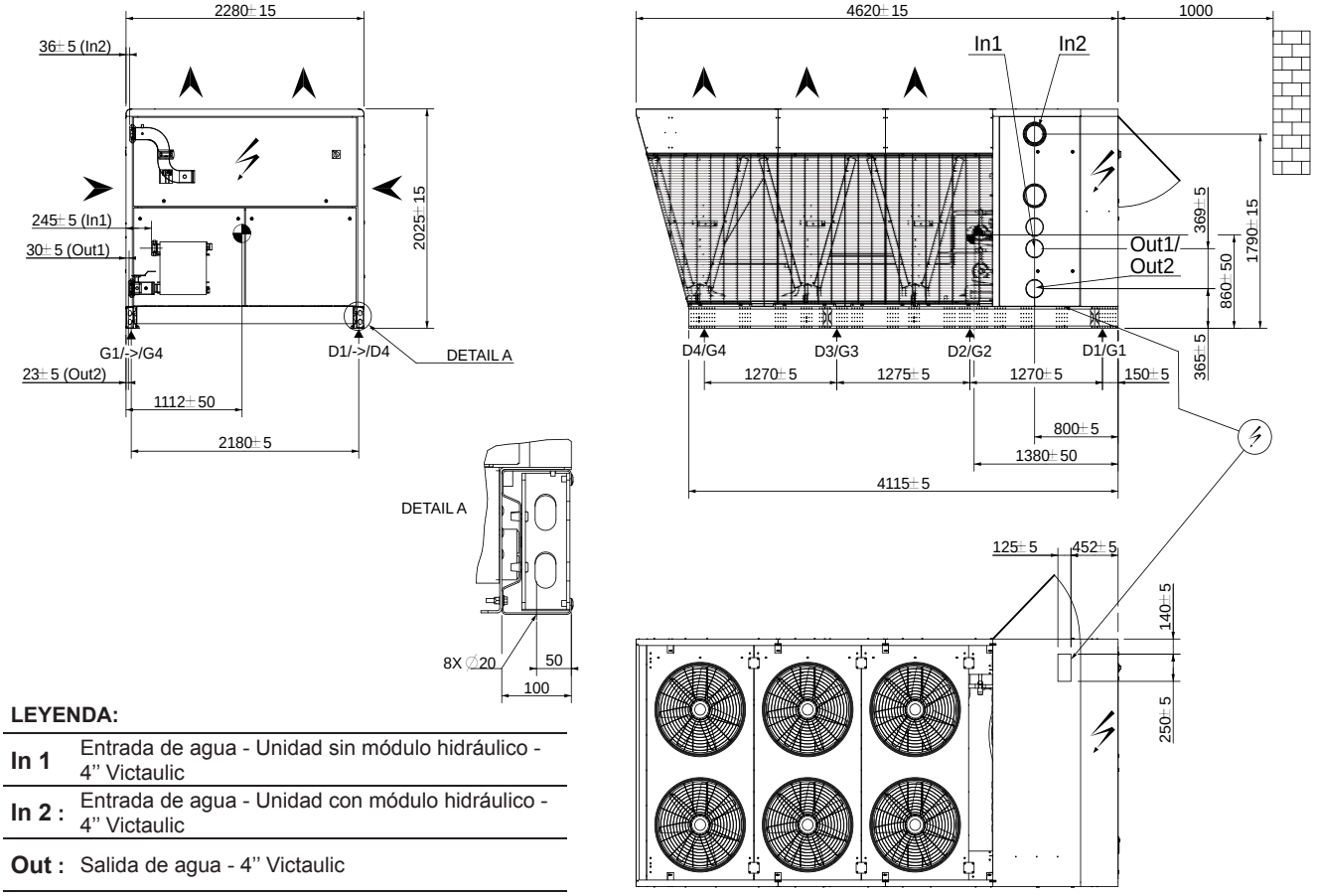
HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior



PLANO MECÁNICO GENERAL

NAH 270



LEYENDA:

In 1	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - 4'' Victaulic
In 2 :	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - 4'' Victaulic
Out :	Salida de agua - 4'' Victaulic

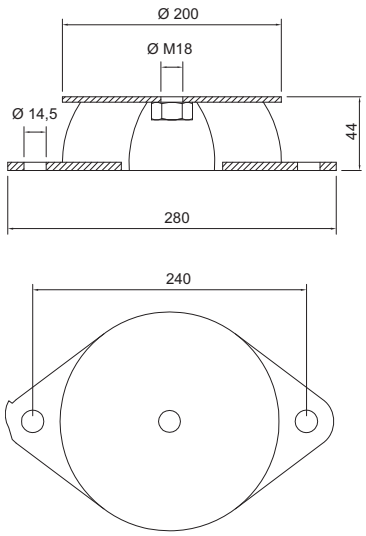
DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(Kg - Peso en funcionamiento con módulo hidráulico y doble bomba)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAH 270	413	537	404	271

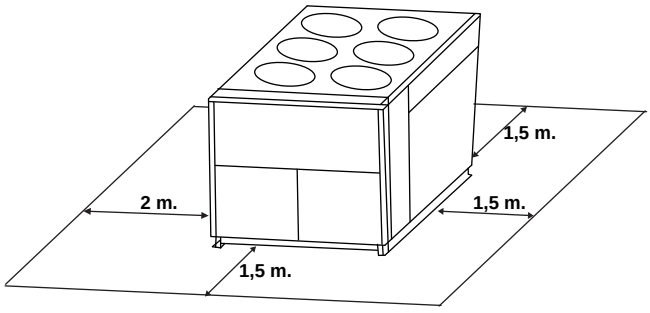
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente,

APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA (OPCIÓN)



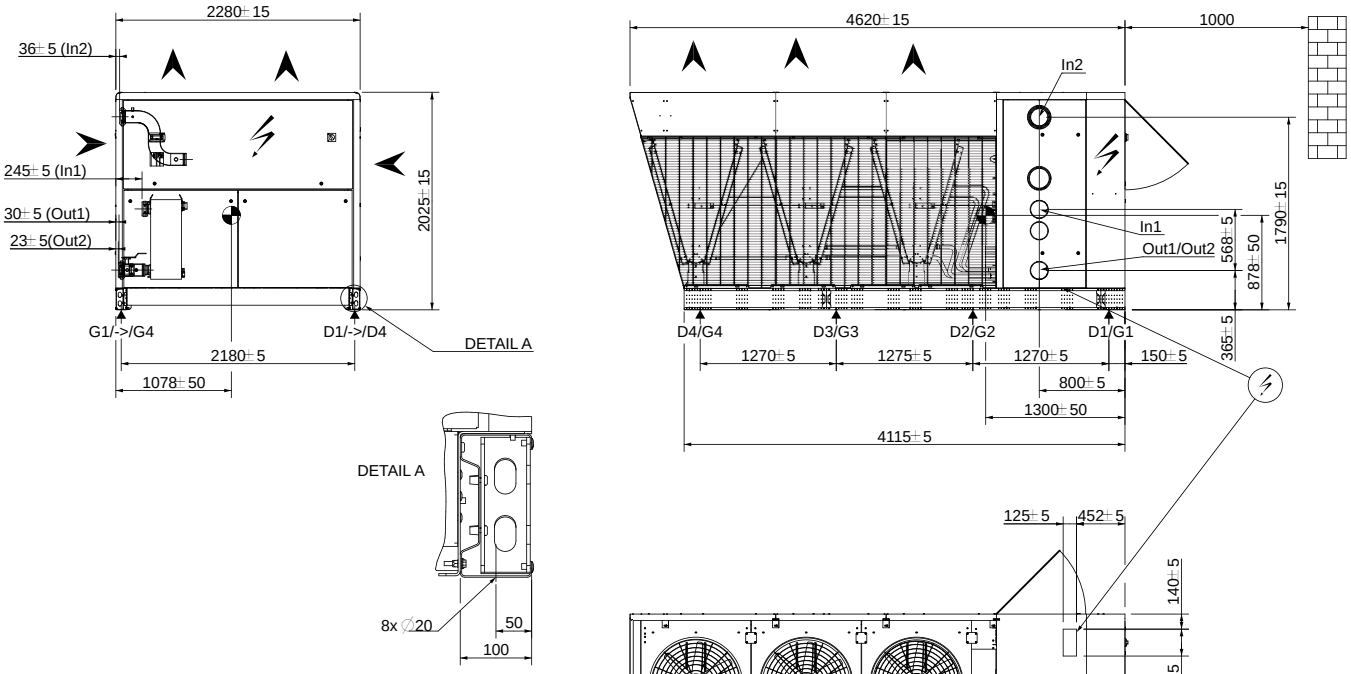
HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior



PLANO MECÁNICO GENERAL

NAC 300
NAH 300



LEYENDA:

In 1	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - 4''Victaulic
In 2 :	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - 4''Victaulic
Out 1 :	Salida de agua - 4''Victaulic
Out 2 :	Salida de agua - Unidad con módulo hidráulico - 4''Victaulic

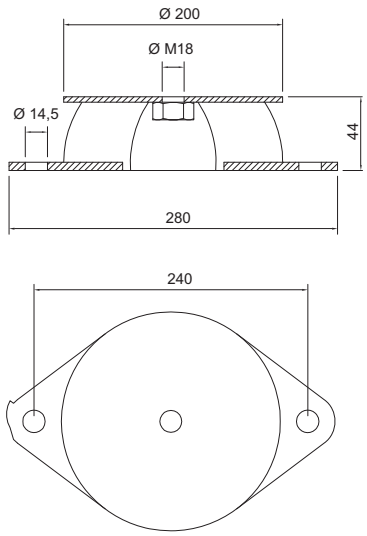
DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(Kg - Peso en funcionamiento con módulo hidráulico y doble bomba)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAC 300	397	495	374	253
NAH 300	489	609	460	312

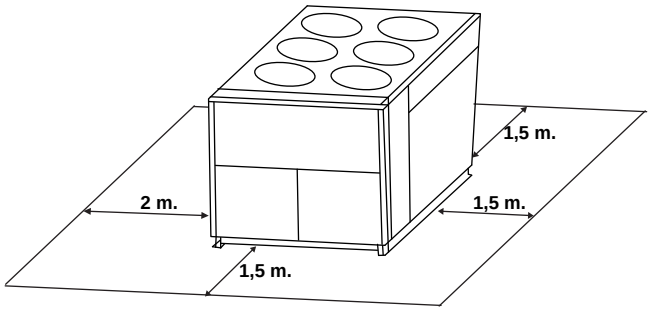
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente,

APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA (OPCIÓN)



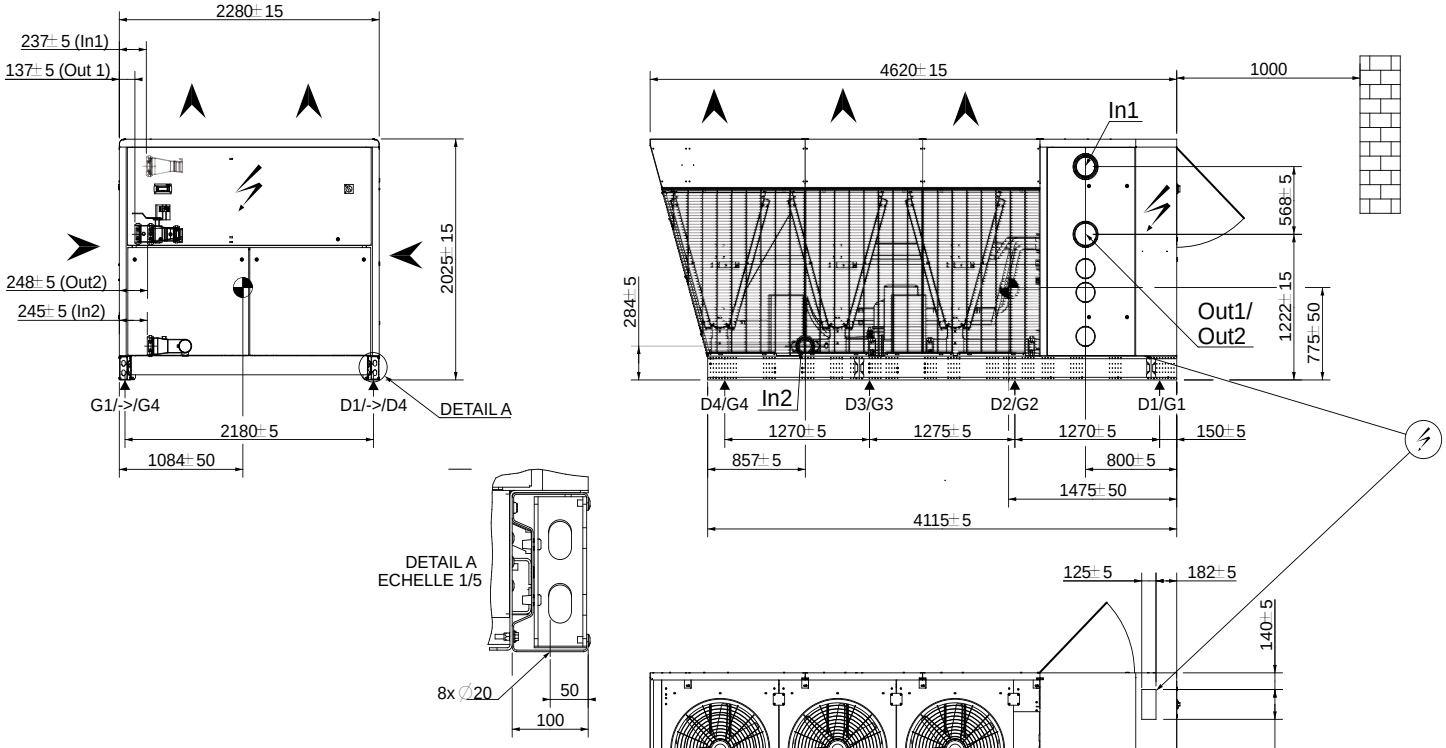
HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior



PLANO MECÁNICO GENERAL

NAC 340 / 380
NAH 340



LEYENDA:

In 1	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - 5"Victaulic
In 2 :	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - 5"Victaulic
Out 1 :	Salida de agua - Unidad sin módulo hidráulico o con ventiladores de velocidad variable - 5"Victaulic
Out 2 :	Salida de agua - Unidad con módulo hidráulico - 5"Victaulic

DISTRIBUCIÓN DE PESOS

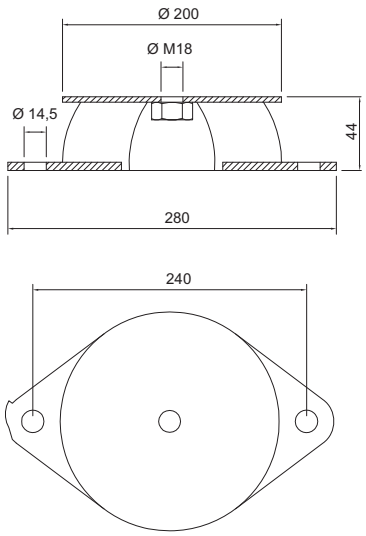
(Kg - Peso en funcionamiento con módulo hidráulico y doble bomba)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAC 340	417	557	428	288
NAC 380	422	564	433	291

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAH 340	459	614	472	317

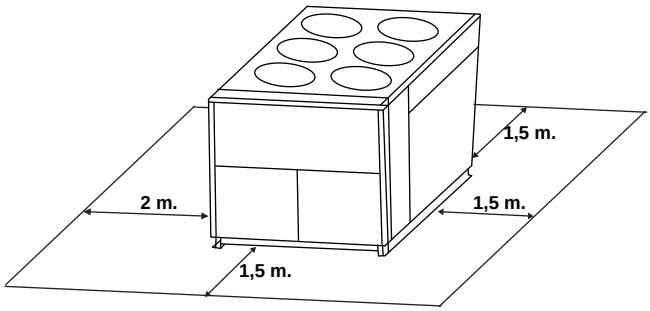
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente,

APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA (OPCIÓN)



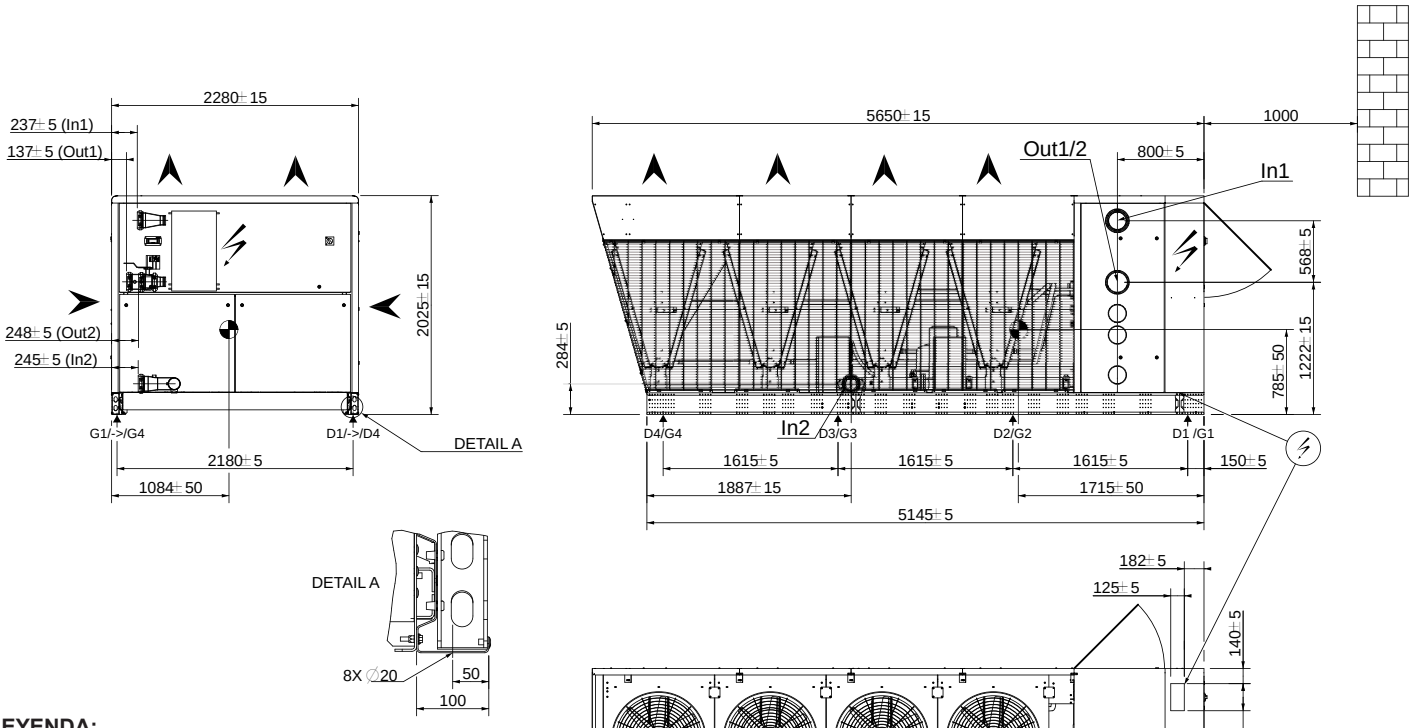
HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior



PLANO MECÁNICO GENERAL

NAC 420 / 480
NAH 380 / 420 / 480



LEYENDA:

In 1	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - 6''Victaulic
In 2 :	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - 6''Victaulic
Out 1 :	Salida de agua - Unidad sin módulo hidráulico o con ventiladores de velocidad variable - 6''Victaulic
Out 2 :	Salida de agua - Unidad con módulo hidráulico - 6''Victaulic

DISTRIBUCIÓN DE PESOS

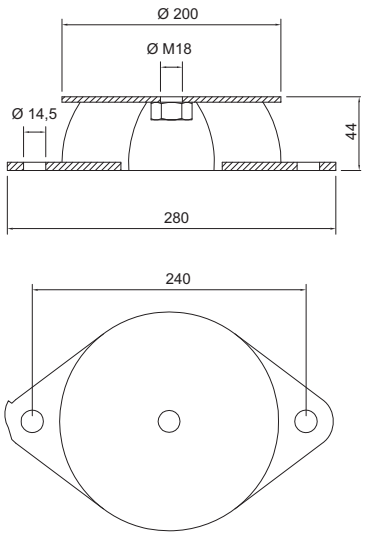
(Kg - Peso en funcionamiento con módulo hidráulico y doble bomba)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAC 420	504	657	494	331
NAC 480	514	670	504	338

Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente,

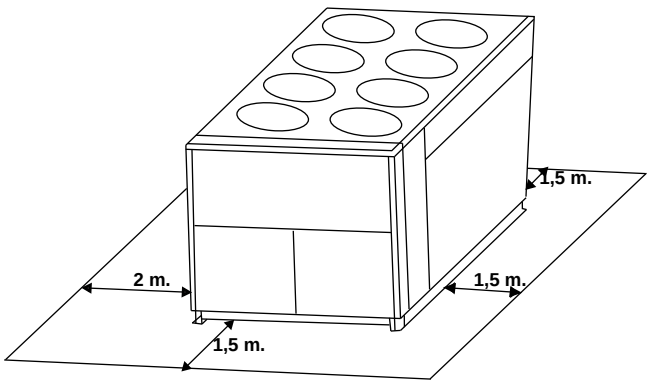
	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAH 380	558	727	547	366
NAH 420	566	737	554	371
NAH 480	576	751	565	378

APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA (OPCIÓN)



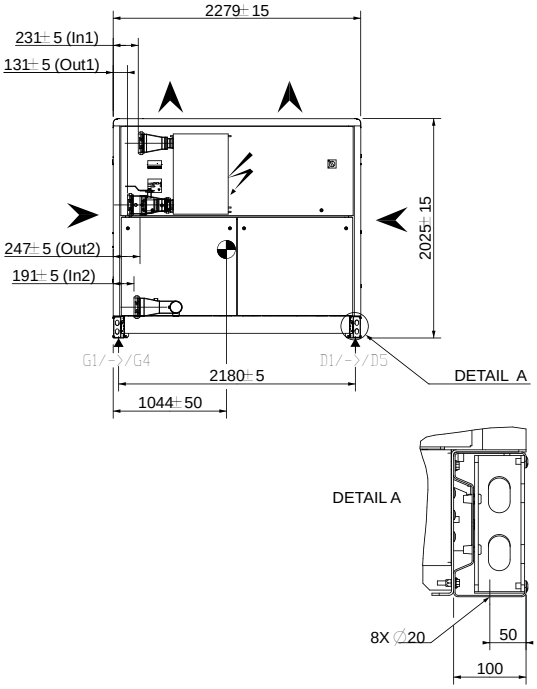
HOLGURAS

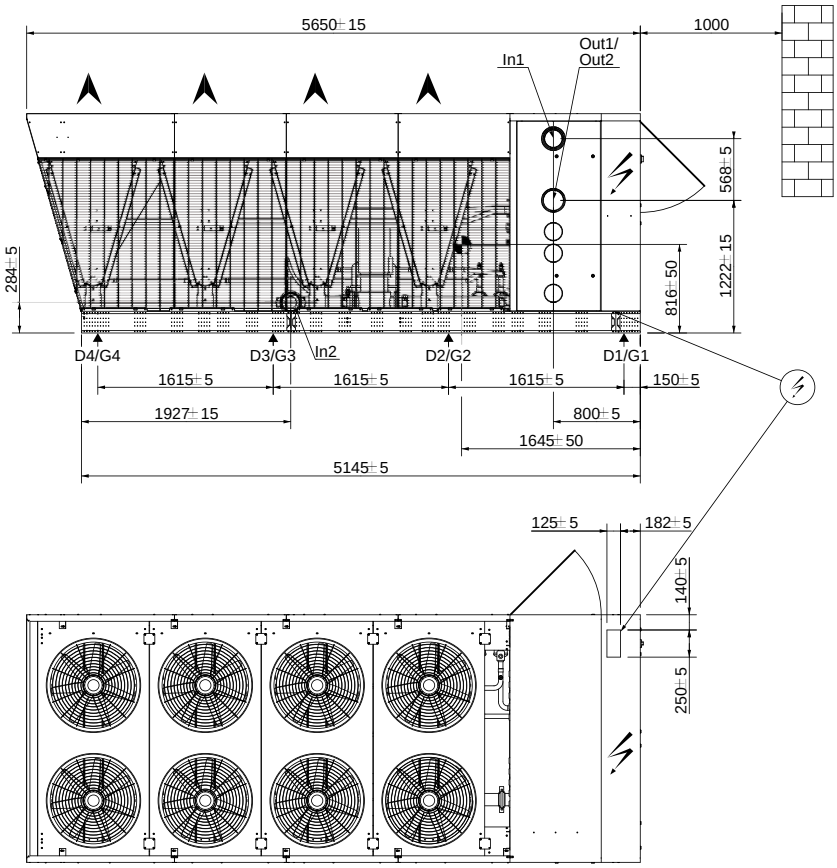
No se permiten obstrucciones en la parte superior



PLANO MECÁNICO GENERAL

NAC 540





LEYENDA:

In 1	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - 6''Victaulic
In 2 :	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - 6''Victaulic
Out 1 :	Salida de agua - Unidad sin módulo hidráulico o con ventiladores de velocidad variable - 6''Victaulic
Out 2 :	Salida de agua - Unidad con módulo hidráulico - 6''Victaulic

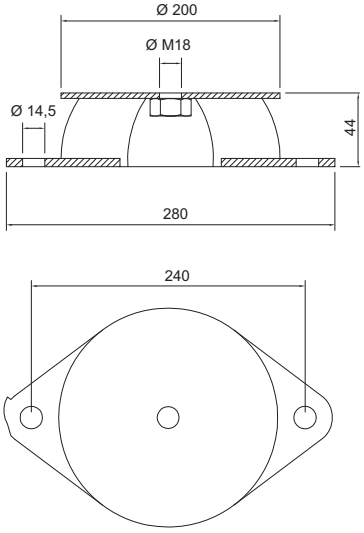
DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(Kg - Peso en funcionamiento con módulo hidráulico y doble bomba)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAC 540	548	693	523	353

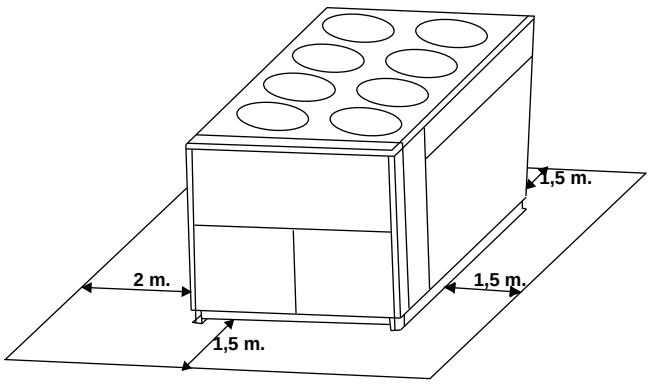
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente,

APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA (OPCIÓN)



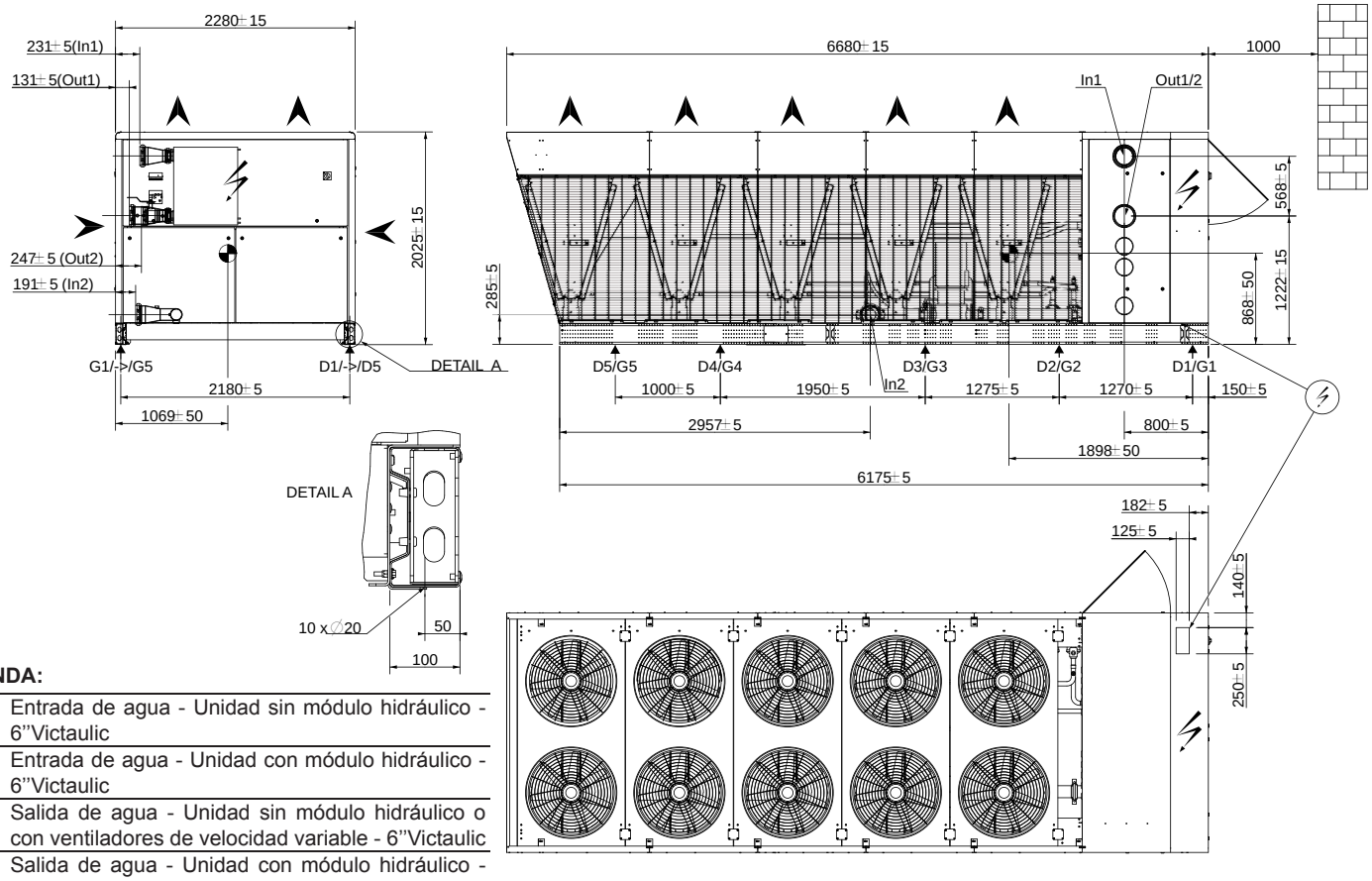
HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior



PLANO MECÁNICO GENERAL

NAC 600 / 640



LEYENDA:

In 1	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - 6''Victaulic
In 2 :	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - 6''Victaulic
Out 1 :	Salida de agua - Unidad sin módulo hidráulico o con ventiladores de velocidad variable - 6''Victaulic
Out 2 :	Salida de agua - Unidad con módulo hidráulico - 6''Victaulic

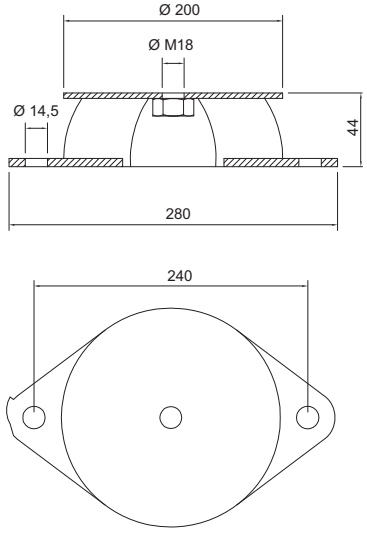
DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(Kg - Peso en funcionamiento con módulo hidráulico y doble bomba)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4	G5/D5
NAC 600	477	555	535	416	354
NAC 640	479	558	538	418	356

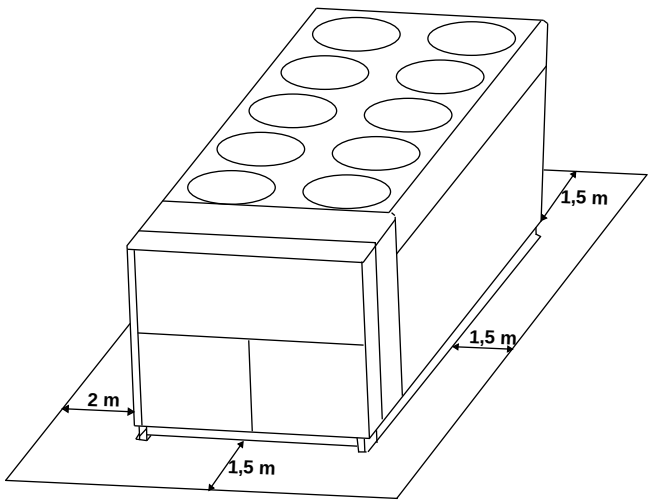
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente,

APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA (OPCIÓN)



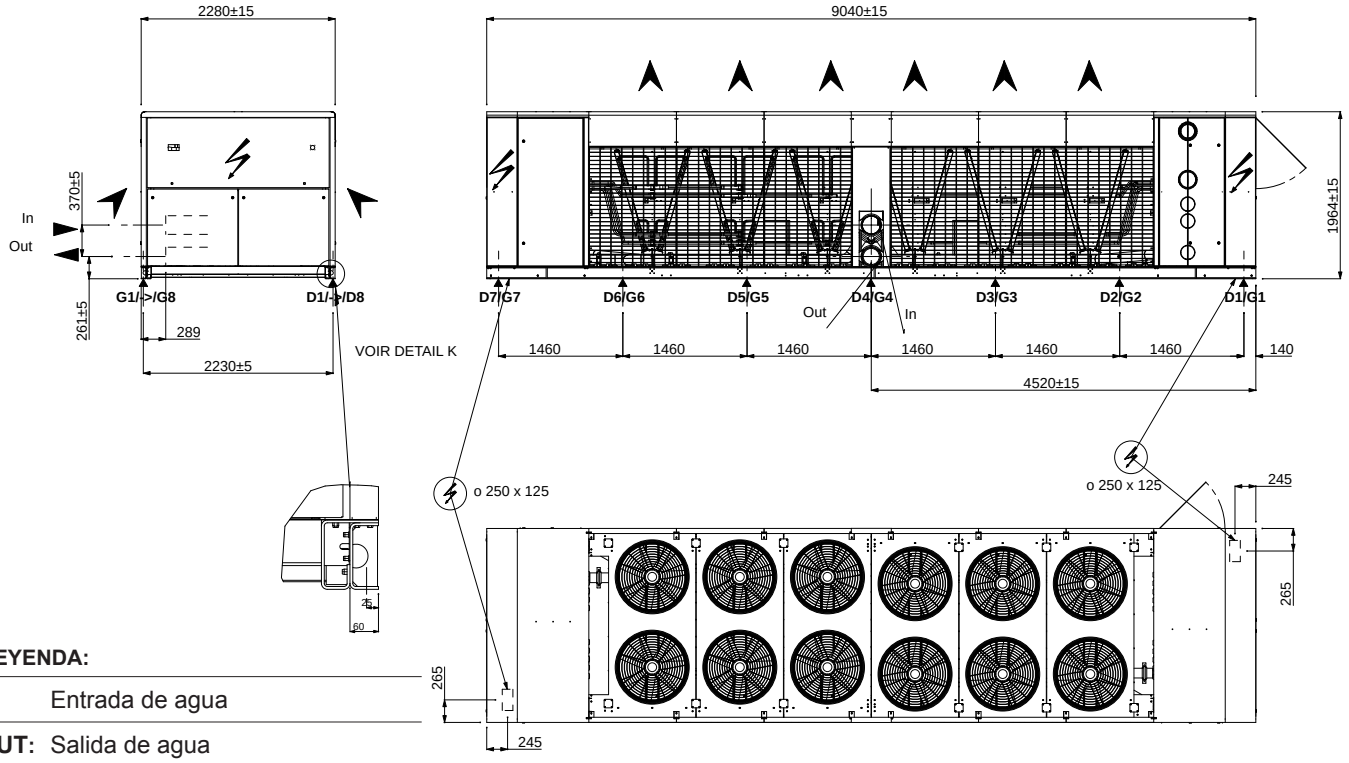
HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior



PLANO MECÁNICO GENERAL

NAC 680 / 760



LEYENDA:

IN	Entrada de agua
OUT:	Salida de agua

Nota: En caso de una sola toma de corriente principal (opción), la conexión de alimentación principal y el interruptor general se encuentran en el lado derecho de la unidad.

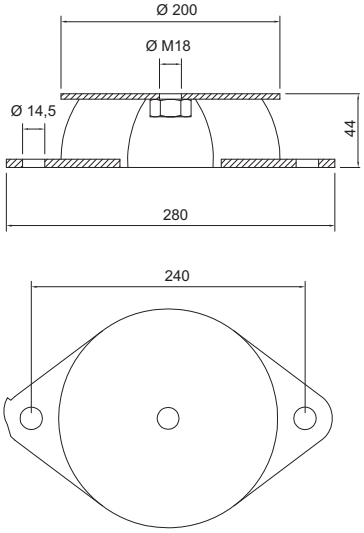
DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(Kg - Peso en funcionamiento con módulo hidráulico y doble bomba)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
NAC 680	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
NAC 760	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490

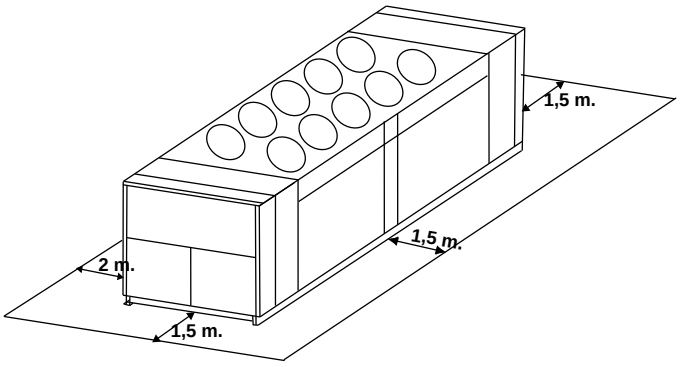
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente,

APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA (OPCIÓN)



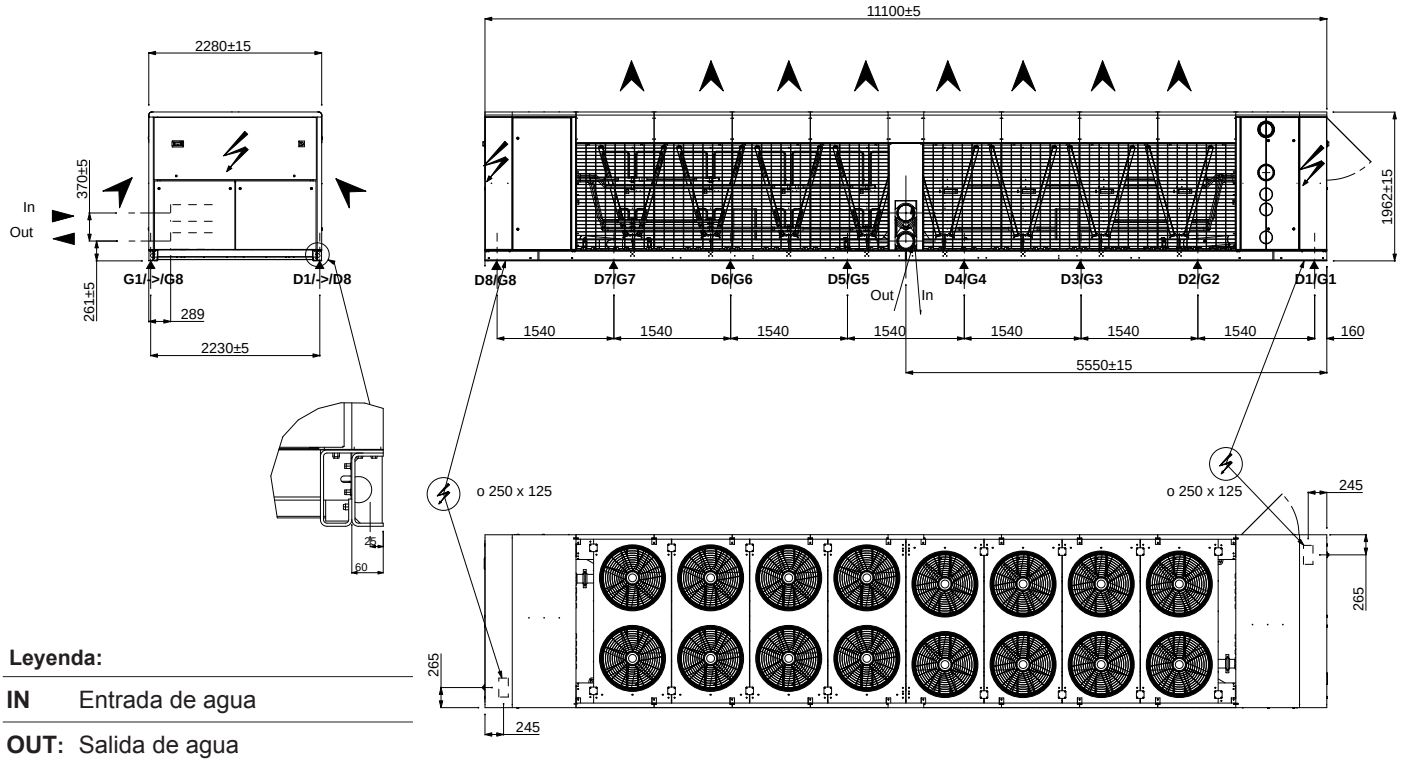
HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior



PLANO MECÁNICO GENERAL

NAC 840 / 960 / 1080



Leyenda:

IN	Entrada de agua
OUT:	Salida de agua

Nota: En caso de una sola toma de corriente principal (opción), la conexión de alimentación principal y el interruptor general se encuentran en el lado derecho de la unidad.

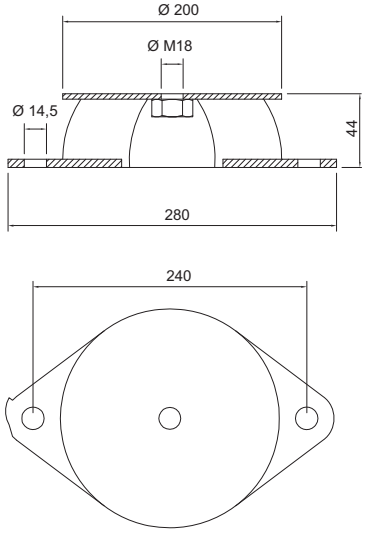
DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(Kg - Peso en funcionamiento con módulo hidráulico y doble bomba)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
NAC 840	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
NAC 960	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
NAC 1080	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510

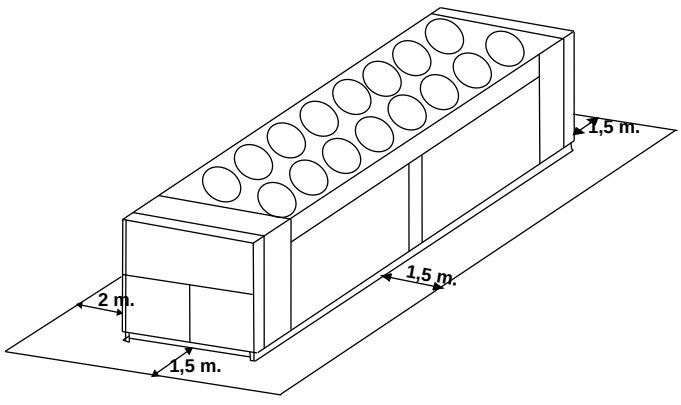
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente,

APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA (OPCIÓN)



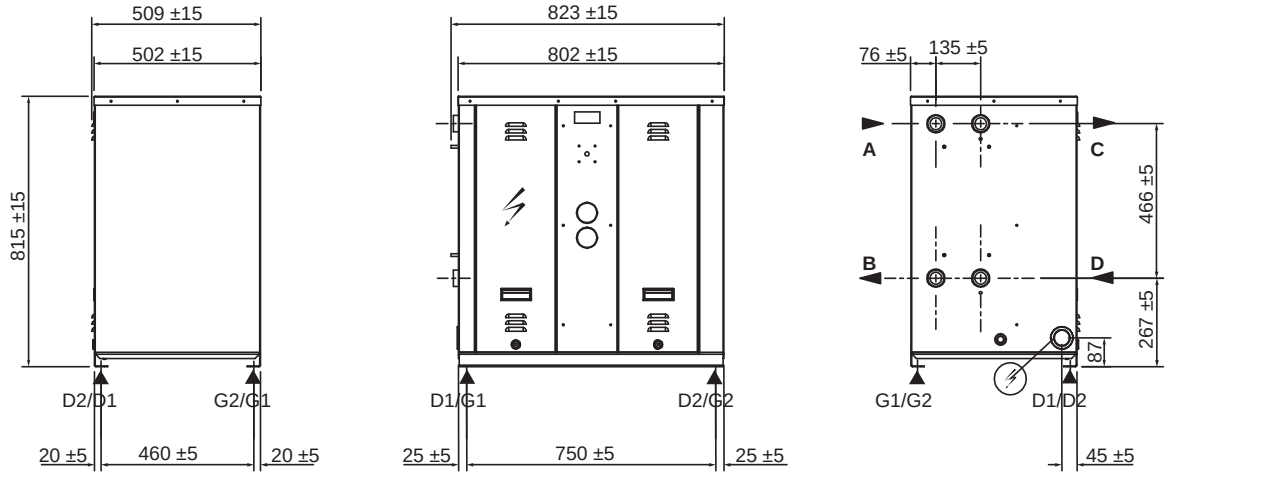
HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior



PLANO MECÁNICO GENERAL

HYDROLEAN 025 / 035

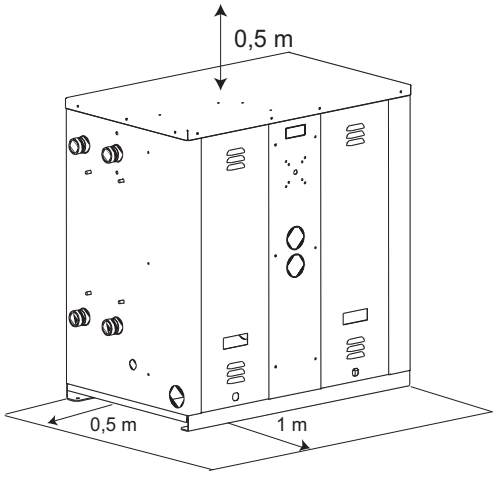


DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(kg - Pesos en funcionamiento)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
025	44	44	45	45	39	39
035	62	62	63	63	49	49
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
020	44	44	45	45	39	39
035	62	62	63	63	49	49

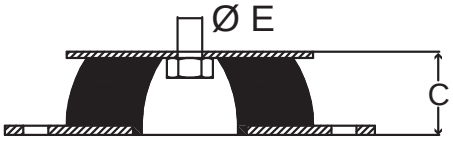
HOLGURAS



TUBERÍAS

A Box 025/035		SWC SWH	SWR
EVAPORADOR		*Todas las unidades*	
Entrada de agua	A	1" 1/2 DN40	
Salida de agua	B	1" 1/2 DN40	
CONDENSADOR		**SWC**	
Entrada de agua	D	1" 1/2 DN40	-
Salida de agua	C	1" 1/2 DN40	-
CONDENSADOR		**SWH**	**SWR**
Entrada de agua	C	1" 1/2 DN40	-
Línea de líquido	D	-	5/8"
Salida de agua	D	1" 1/2 DN40	-
Línea de descarga	C	-	7/8"

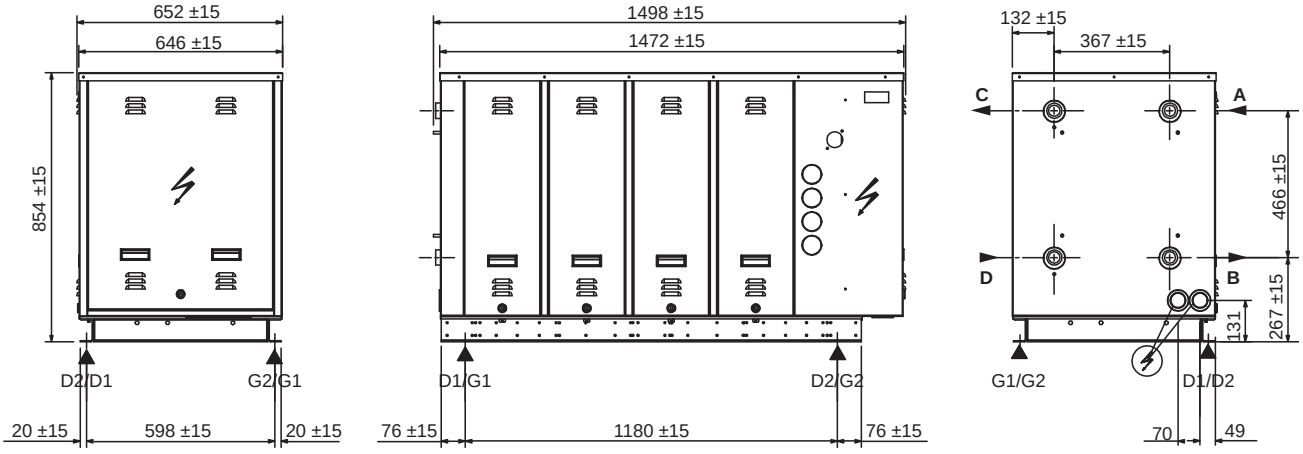
APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA OPCIONALES



HYDROLEAN		025	035
Tipo de apoyos antivibratorios de goma		APK80/45Sh A	APK80/60Sh A
Número por unidad	#	4	4
Altura	(C) mm	27	27
Diámetro de la rosca	E mm	M8	M8
Máx. longitud de rosca	mm	10	11,8

PLANO MECÁNICO GENERAL

HYDROLEAN 050/070/080

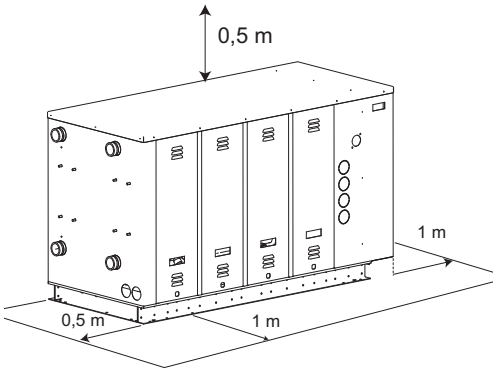


DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(kg - Pesos en funcionamiento)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
050	83	83	85	85	73	73
070	95	95	96	96	79	79
080	99	99	101	101	80	80
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
050	83	83	85	85	73	73
070	95	95	96	96	79	79
080	99	99	101	101	80	80

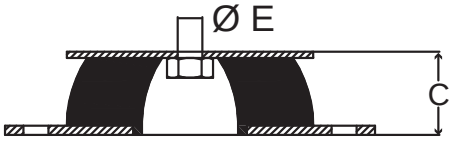
HOLGURAS



TUBERÍAS

B Box 050/070/080		SWC SWH	SWR
EVAPORADOR			
Entrada de agua	A	1" 1/2 DN40	
Salida de agua	B	1" 1/2 DN40	
CONDENSADOR		**SWC**	-
Entrada de agua	D	1" 1/2 DN40	-
Salida de agua	C	1" 1/2 DN40	-
CONDENSADOR		**SWH**	**SWR**
Entrada de agua	C	1" 1/2 DN40	-
Línea de líquido	D	-	7/8"
Salida de agua	D	1" 1/2 DN40	-
Línea de descarga	C	-	1" 1/8

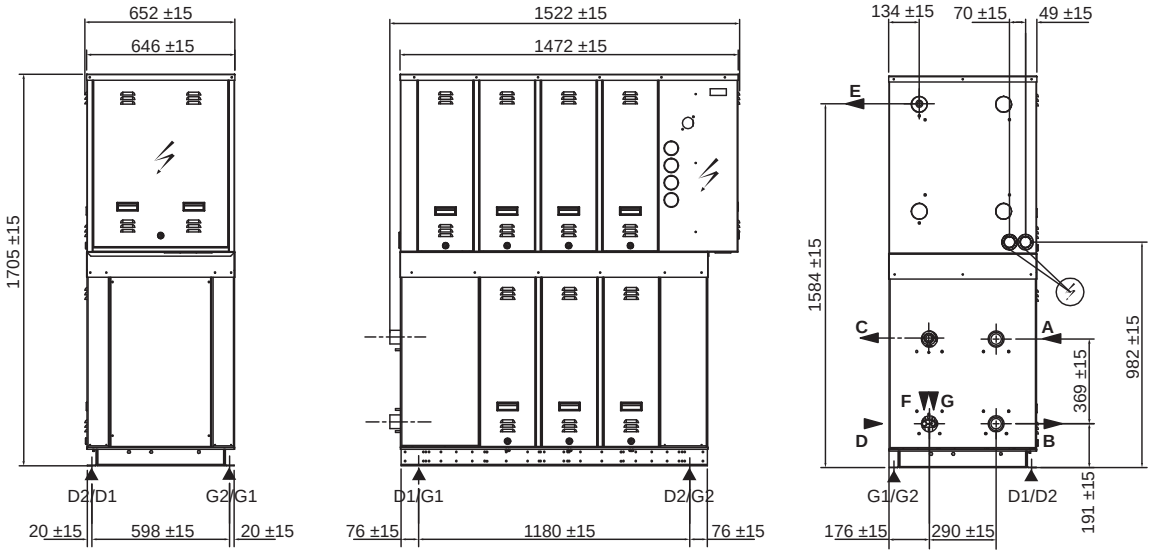
APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA OPCIONALES



HYDROLEAN		050	070	080
Tipo de apoyos antivibratorios de goma		APK80/75Sh A		APK100/ 60Sh A
Número por unidad	#	4		4
Altura	(C) mm	27		28
Diámetro de la rosca	E mm	M8		M10
Máx. longitud de rosca	mm	12,8		10

PLANO MECÁNICO GENERAL

HYDROLEAN 100/120/135/160

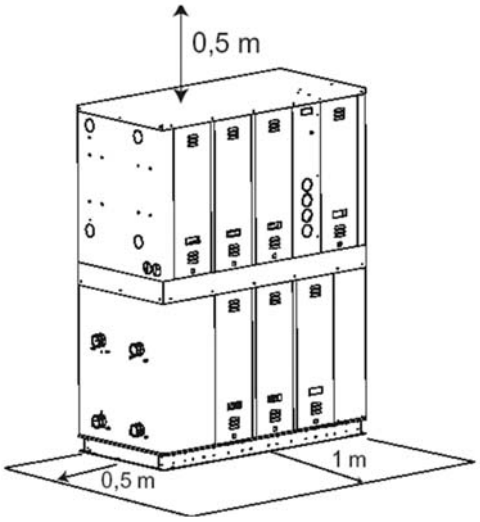


DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(kg - Pesos en funcionamiento)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
100	152	152	154	154	125	125
120	154	154	156	156	128	128
135	185	185	187	187	150	150
160	190	190	193	193	155	155
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
100	152	152	154	154	125	125
120	154	154	156	156	128	128
135	185	185	187	187	150	150
160	190	190	193	193	155	155

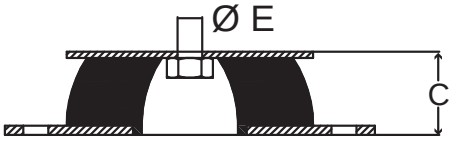
HOLGURAS



TUBERÍAS

C Box 100/120/135/160		SWC SWH	SWR
EVAPORADOR			
Entrada de agua	A	2" DN50	
Salida de agua	B	2" DN50	
CONDENSADOR		**SWC**	-
Entrada de agua	D	2" DN50	-
Salida de agua	C	2" DN50	-
CONDENSADOR		**SWH**	**SWR**
Entrada de agua	C	2" DN50	-
Línea de líquido		-	7/8"
Salida de agua	D	2" DN50	-
Línea de descarga (C1)	E		1" 1/8
Línea de descarga (C2)	C	-	1" 3/8"

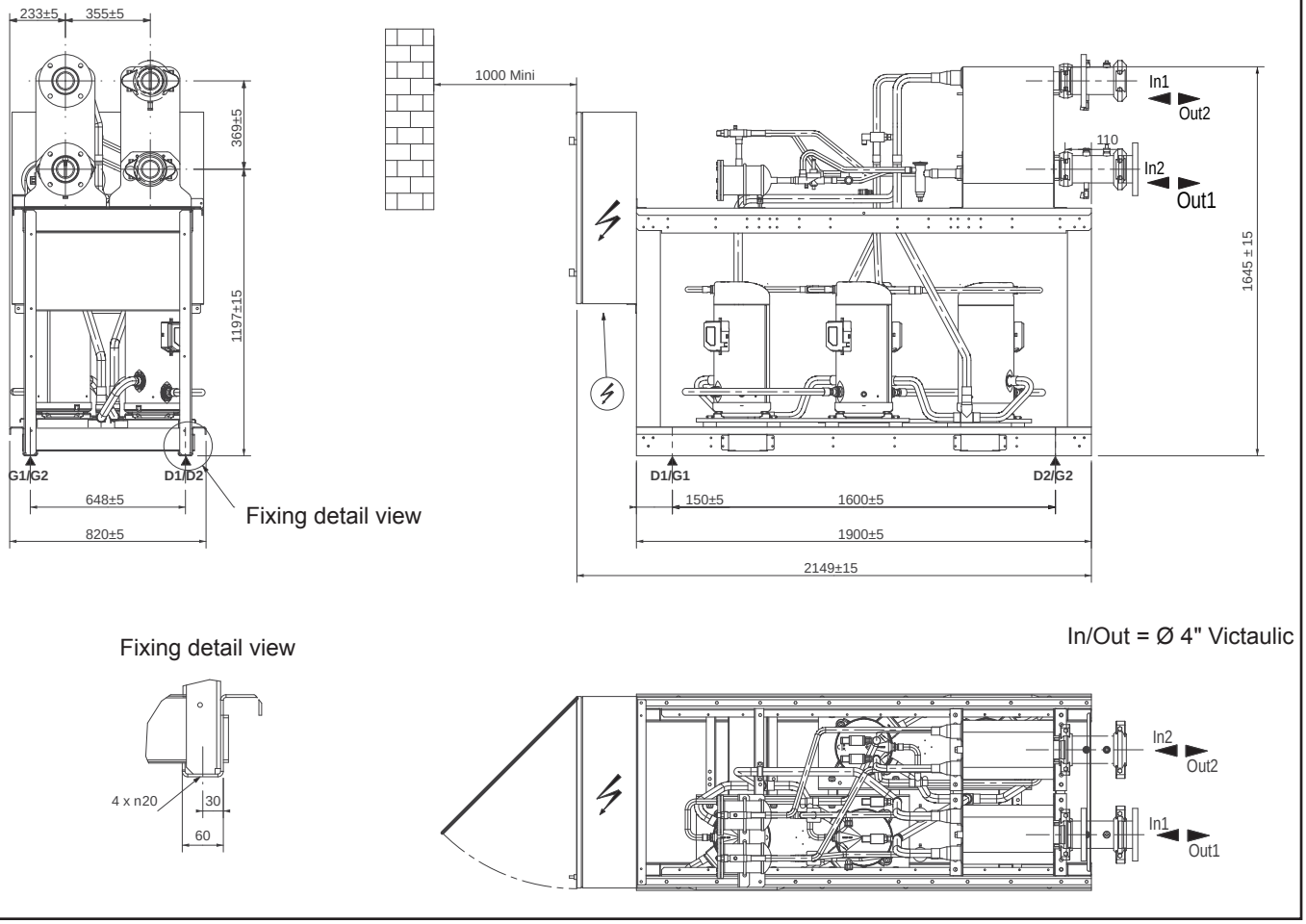
APOYOS ANTIVIBRATORIOS DE GOMA OPCIONALES



HYDROLEAN		100/120/135/160
Tipo de apoyos antivibratorios de goma		APK100/75Sh A
Número por unidad	#	4
Altura	(C) mm	28
Diámetro de la rosca	E mm	M10
Máx. longitud de rosca	mm	10

PLANO MECÁNICO GENERAL

MWC 180



		MWC 180	MRC 180
EVAPORADOR			
In1	Entrada de agua	4"	4"
Out1	Salida de agua	4"	4"
CONDENSADOR			
In2	Entrada de agua	4"	-
Out2	Salida de agua	4"	-
Línea de líquido		-	7/8"
Línea de descarga		-	1" 1/8

DISTRIBUCIÓN DE PESOS

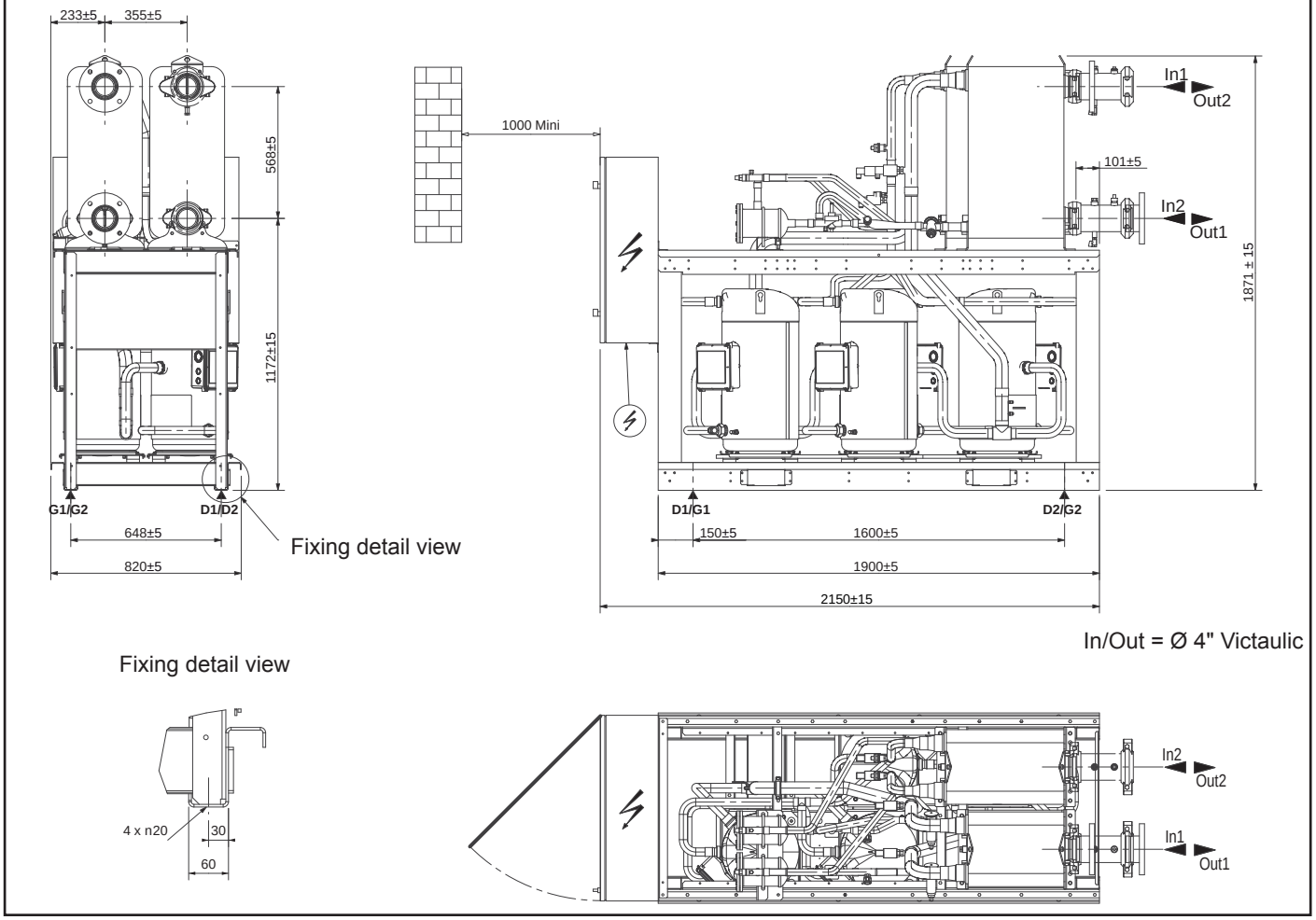
(Kg - Pesos en funcionamiento)

	MWC 180	MRC 180
D1	162	160
D2	162	150
G1	162	140
G2	262	200

Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente

PLANO MECÁNICO GENERAL

MWC 230 ➔ 380



		MWC 230 ➔ 380	MRC			
			230	280	330	380
EVAPORADOR						
In1	Entrada de agua	4"	4"			
Out1	Salida de agua	4"	4"			
CONDENSADOR						
In2	Entrada de agua	4"	-			
Out2	Salida de agua	4"	-			
Línea de líquido		-	1" 1/8 7/8"	2 x 1"1/8	2 x 1"1/8	2 x 1" 1/8
Línea de descarga		-	1" 3/8 1" 1/8	2 x 1"3/8	2 x 1"3/8	2 x 1" 3/8

DISTRIBUCIÓN DE PESOS

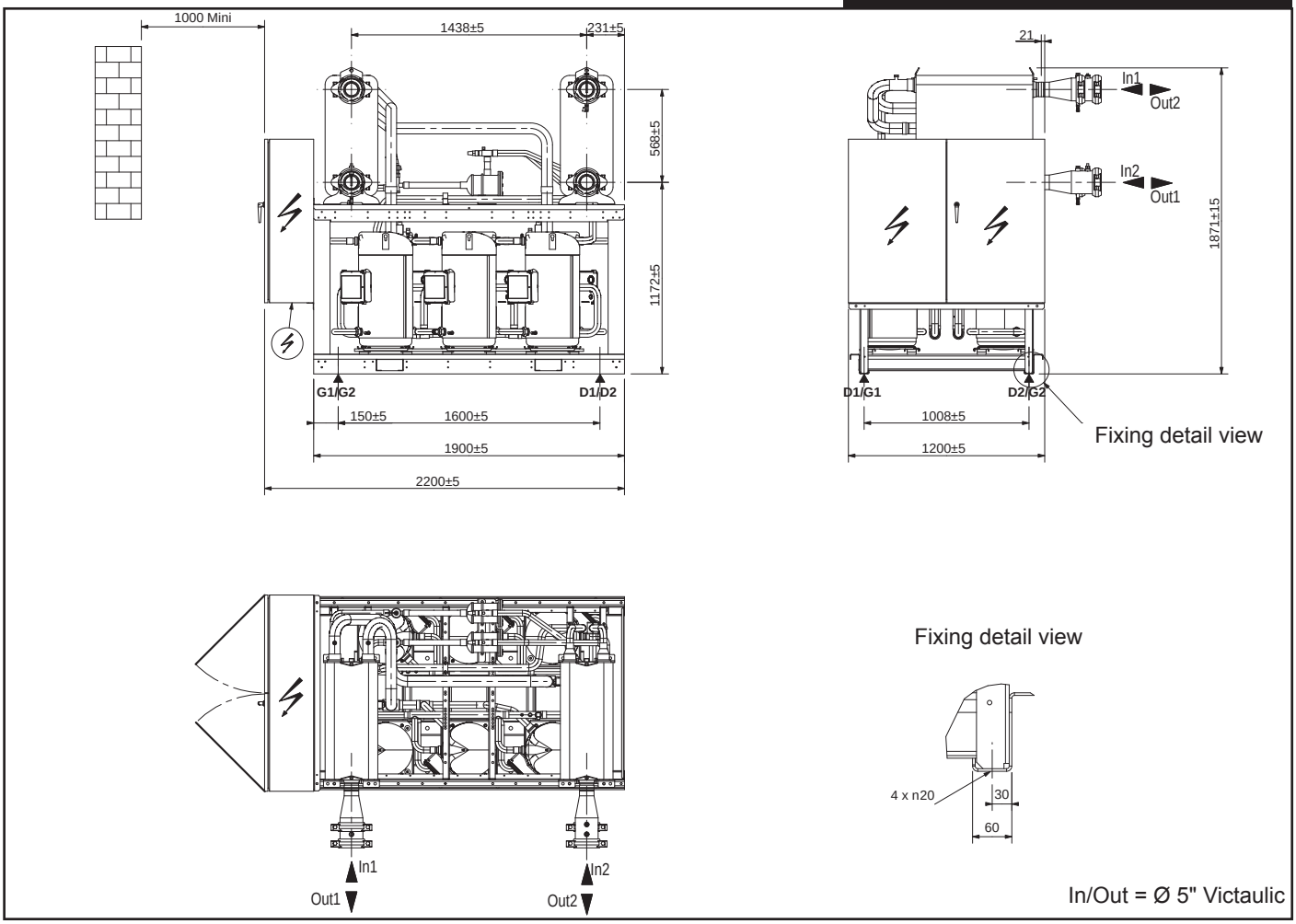
(Kg - Pesos en funcionamiento)

	MWC 230	MWC 280	MWC 330	MWC 380	MRC 230	MRC 280	MRC 330	MRC 380
D1	204	237	277	311	200	230	270	270
D2	214	257	387	441	190	220	350	300
G1	204	247	277	321	170	210	240	310
G2	344	417	387	461	250	290	260	410

Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente

PLANO MECÁNICO GENERAL

MWC 450 ➔ 570



		MWC 450 ➔ 570	MRC 450 ➔ 570
EVAPORADOR			
In1	Entrada de agua	5"	5"
Out1	Salida de agua	5"	5"
CONDENSADOR			
In2	Entrada de agua	5"	-
Out2	Salida de agua	5"	-
Línea de líquido		-	2 x 1" 3/8
Línea de descarga		-	2 x 1" 5/8

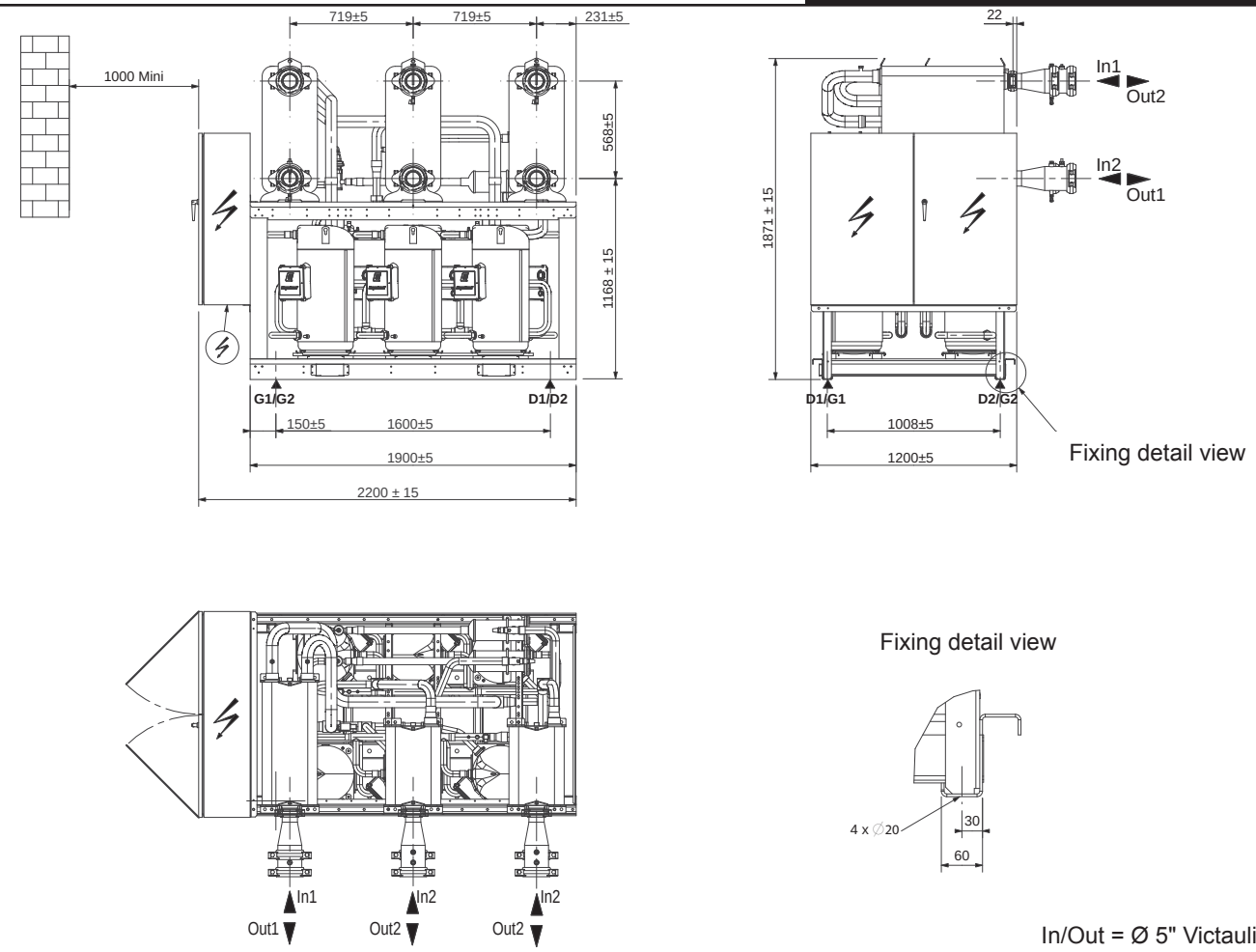
DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(Kg - Pesos en funcionamiento)

	MWC 450	MWC 510	MWC 570	MRC 450	MRC 510	MRC 570
D1	553	575	645	540	560	630
D2	543	585	605	350	370	380
G1	453	475	515	440	460	500
G2	433	465	475	330	350	360

PLANO MECÁNICO GENERAL

MWC 650 ➔ 720



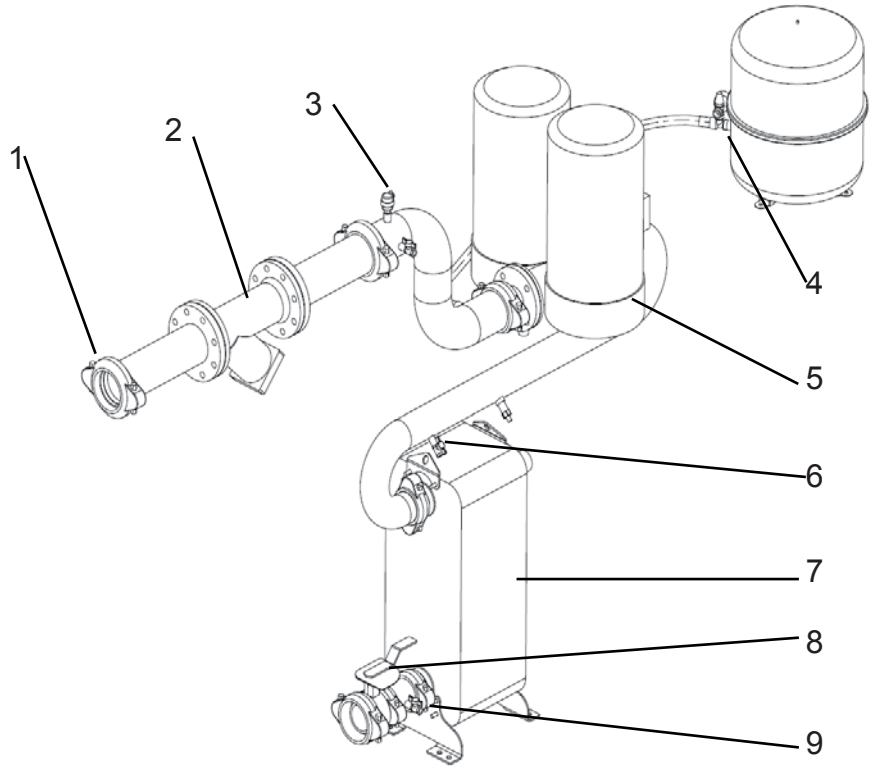
		MWC 650 ➔ 720	MRC 650	MRC 720
EVAPORADOR				
In1	Entrada de agua	5"	5"	5"
Out1	Salida de agua	5"	5"	5"
CONDENSADOR				
In2	Entrada de agua	5"	-	-
Out2	Salida de agua	5"		-
Línea de líquido C1 & C2		-	1" 5/8 1" 3/8	2 x 1" 5/8
Línea de descarga C1 & C2		-	2" 1/8 1" 5/8	2 x 2" 1/8

DISTRIBUCIÓN DE PESOS

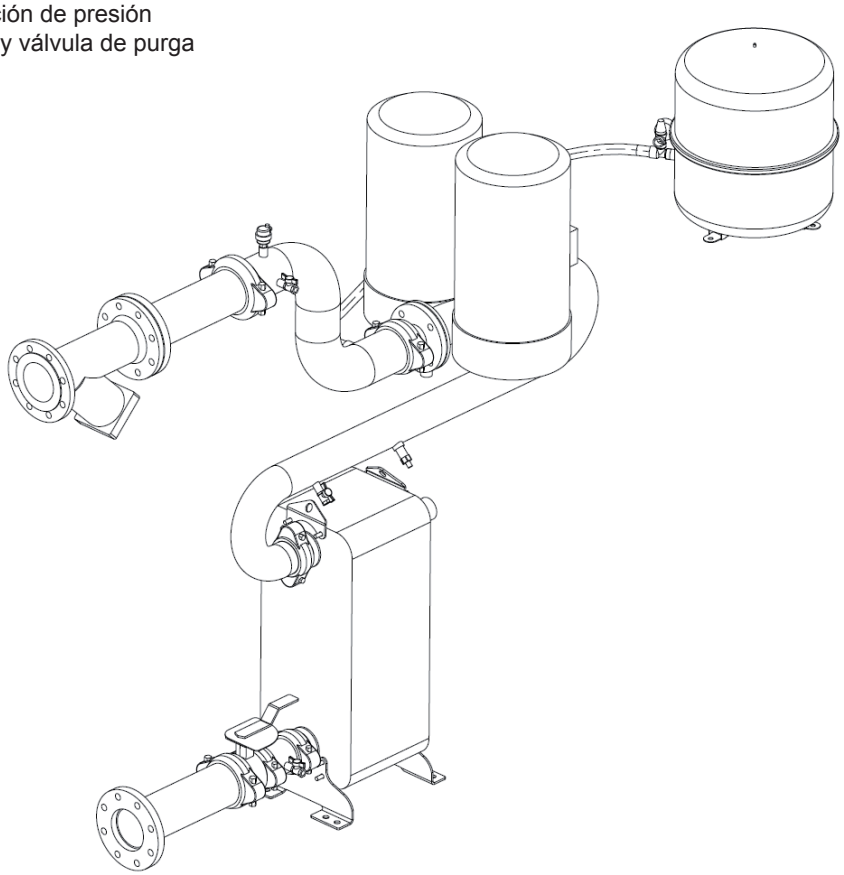
(Kg - Pesos en funcionamiento)

	MWC 650	MWC 720	MRC 650	MRC 720
D1	775	785	660	670
D2	655	665	410	420
G1	545	555	530	540
G2	465	475	380	390

INFORMACIÓN HIDRÁULICA



1. Todas las conexiones Victaulic
2. Filtro en la entrada (suministrado sin montar)
3. Purgador de aire automático
4. Vaso de expansión, válvula de descarga y manómetro
5. Bomba simple o doble, alta o baja presión
6. Nuevo interruptor de flujo electrónico de acero inoxidable
7. Evaporador de acero inoxidable de alto rendimiento
8. Válvula de regulación de presión
9. Tomas de presión y válvula de purga



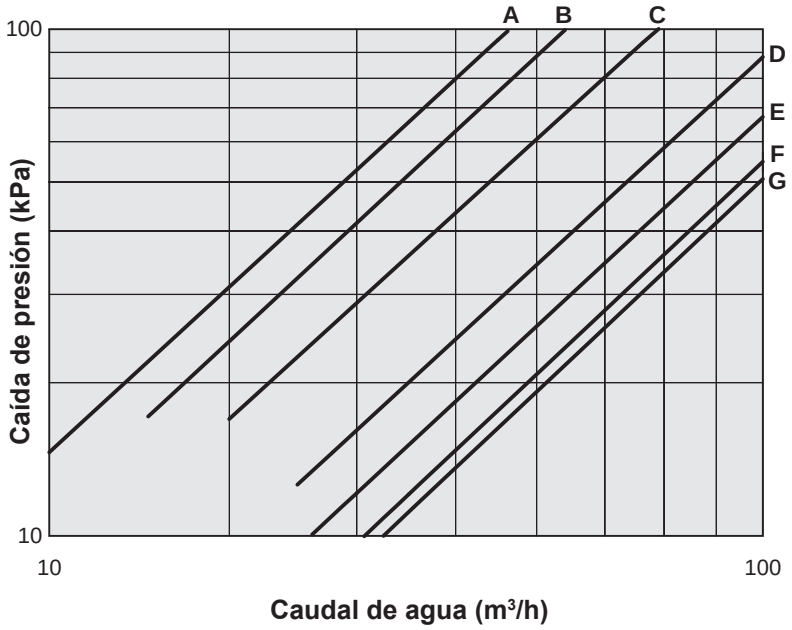
Configuration for flanged connections

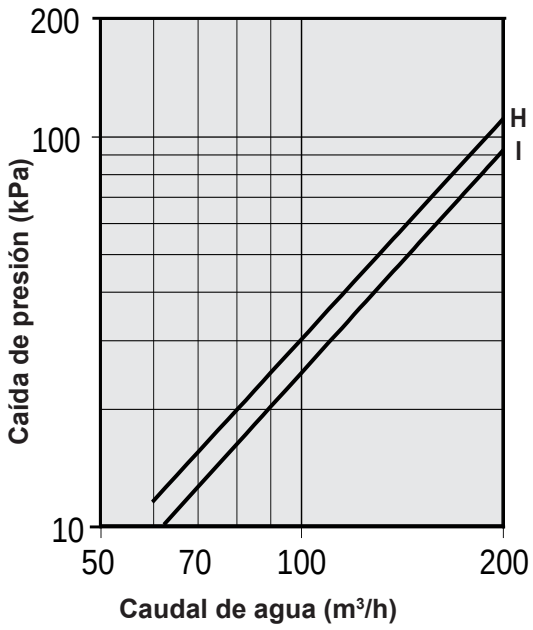
CAÍDA DE PRESIÓN

NEOSYS

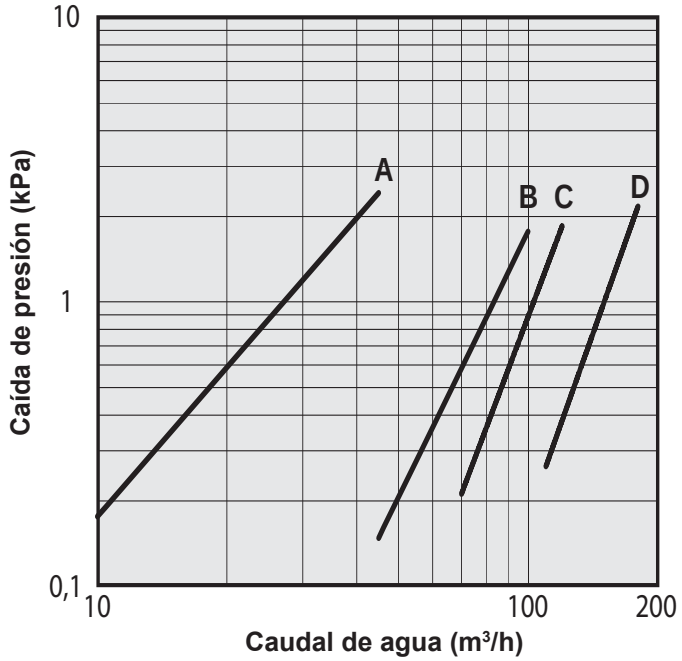
CURVA DE LOS EVAPORADORES

NAC	NAH	Curva	NAC	Curva
200		A	**540**	E
230			**600**	F
270		B	**640**	G
300		C	**680**	H
340		D	**760**	
380			**840**	
420			**960**	I
480		E	**1080**	





CURVA DE LOS FILTROS



NAC	NAH	Curva
200		A
230		
270		
300		
340		B
380		
420		
480		
540	-	C
600	-	
640	-	
680	-	D
760	-	
840	-	
960	-	
1080	-	

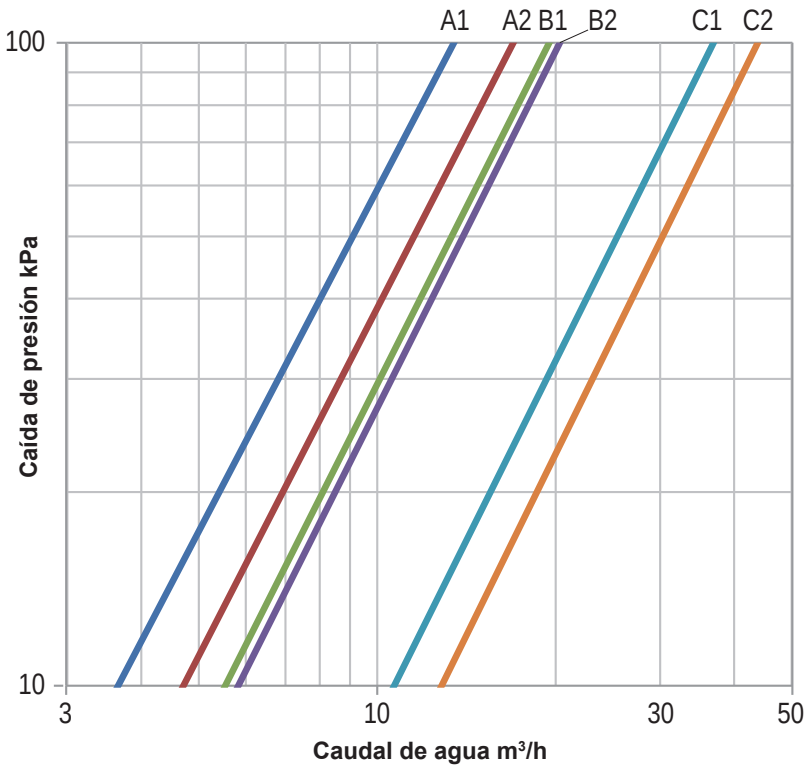
Las caídas de presión se proporcionan únicamente a modo informativo. Deberá considerarse una tolerancia de +/- 20kPa al seleccionar las bombas de agua.

CAÍDAS DE PRESIÓN

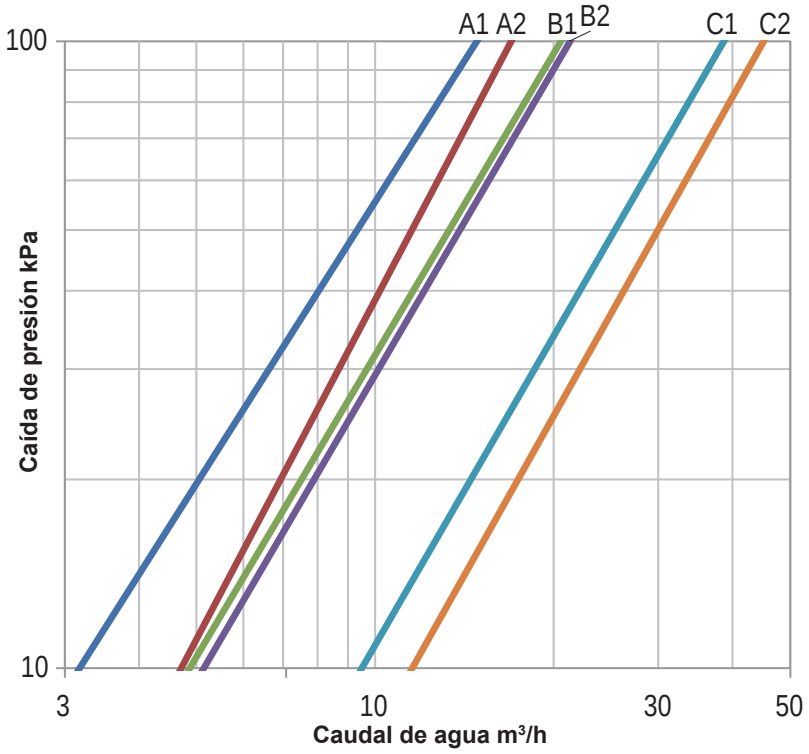
HYDROLEAN

HYDROLEAN	025	035	050	070	080	100	120	135	160
Curva Evaporador/Condensador	A1	A2	B1	B2	B2	C1	C1	C2	C2

CAÍDA DE PRESIÓN DE LOS INTERCAMBIADORES DE PLACAS HYDROLEAN CON AGUA CLARA



CAÍDA DE PRESIÓN DE LOS INTERCAMBIADORES DE PLACAS HYDROLEAN CON AGUA Y ETILENGLICOL 30%



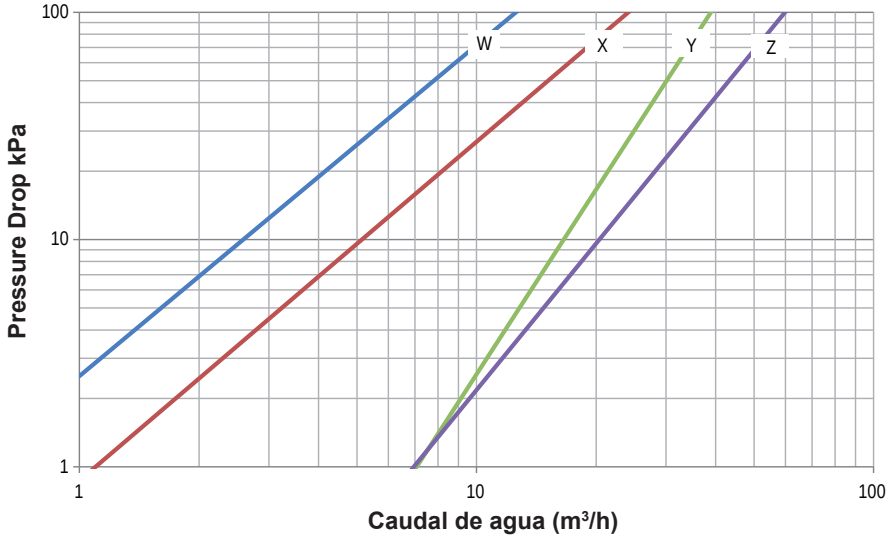
CAÍDAS DE PRESIÓN

HYDROLEAN

FILTROS

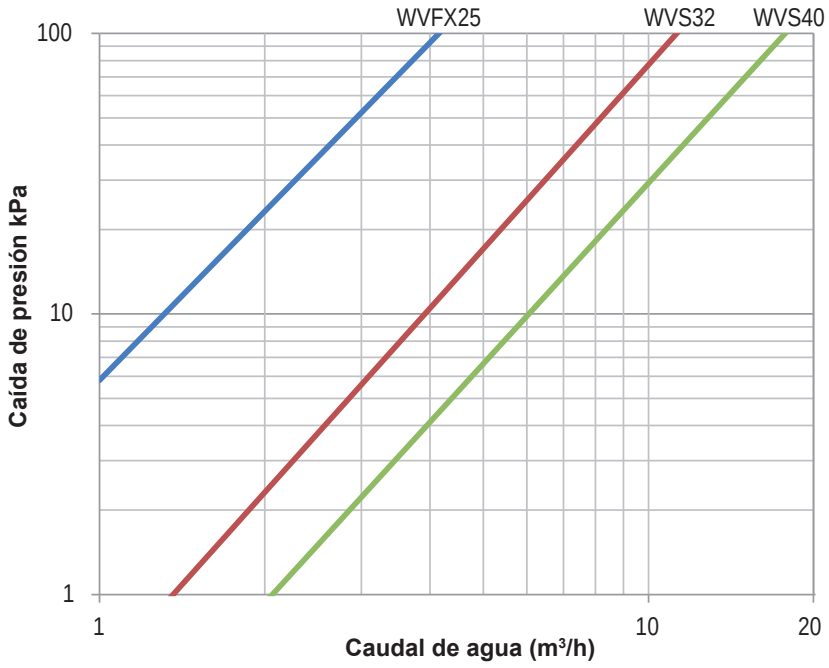
Diámetro de filtro de agua

W = 1" 1/2
X = 2"
Y = 2" 1/2
Z = 3"



HYDROLEAN	025	035	050	070	080	100	120	135	160
CURVA de los filtros	W	X	X	Y	Y	Y	Y	Z	Z

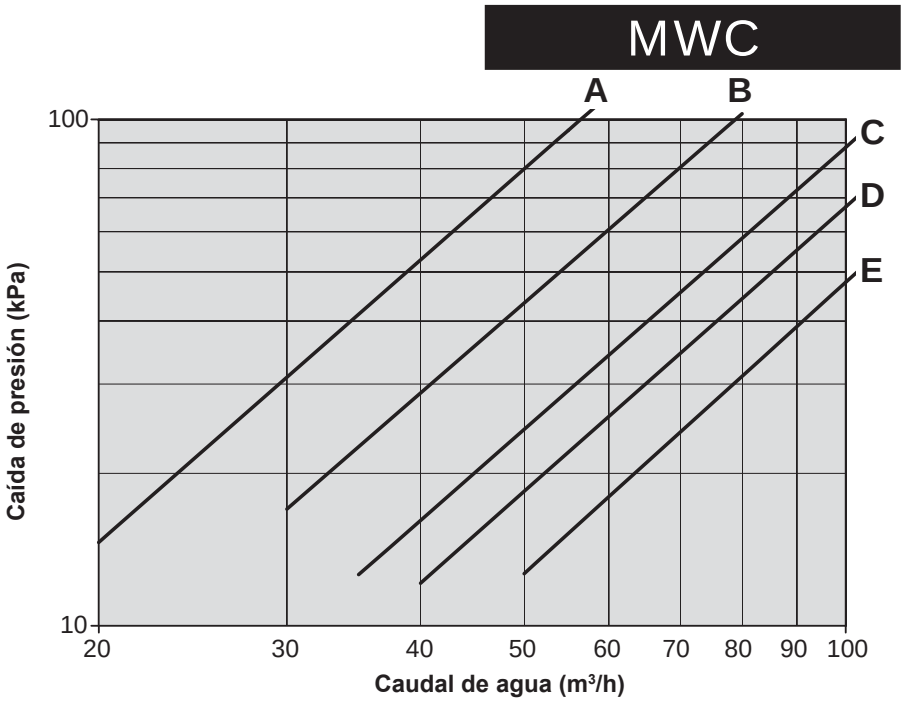
VALVULA PRESOSTATICA DE CONTROL DE AGUA «TOTALMENTE ABIERTA»



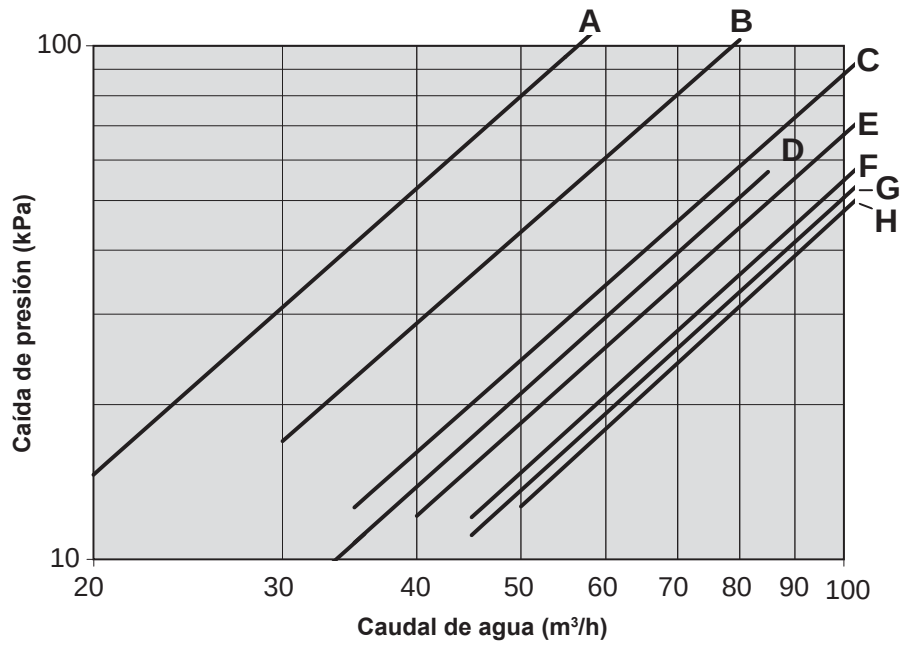
HYDROLEAN	025	035	050	070	080	100	120	135	160
Válvula de funcionamiento a presión	WVFX25	WVFX25	WVS32	WVS32	WVS32	WVS32	WVS40	WVS40	WVS40

CAÍDAS DE PRESIÓN

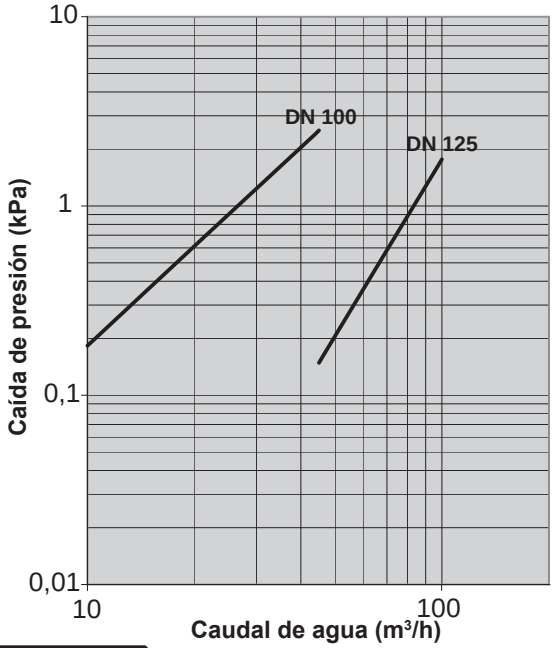
CURVA DE LOS EVAPORADORES



CURVA CONDENSADOR



CURVA DE LOS FILTROS



MWC	Curvas		
	Evaporador	Condensador	Filter
180	A	A	DN100
230	B	B	DN100
280	B	C	DN100
330	C	C	DN100
380	C	D	DN100
450	D	E	DN125
510	D	F	DN125
570	E	G	DN125
650	E	H	DN125
720	E	H	DN125

Las caídas de presión se proporcionan únicamente a modo informativo. Deberá considerarse una tolerancia de +/- 20kPa al seleccionar las bombas de agua.

LIBRO DE REGISTRO DE ARRANQUE Y MANTENIMIENTO

LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Esta lista de comprobación deberá ser cumplimentada antes de proceder al arranque con el contratista para asegurarse de que la instalación de la unidad se realiza conforme a la buena práctica industrial.

Consulte las recomendaciones de seguridad del apartado antes de realizar cualquier trabajo en la unidad.

FECHA:

TÉCNICO:

NOMBRE DEL EMPLAZAMIENTO:
CLIENTE:
Denominación exacta de la unidad:
Caso nº:
Nº de serie:
Denominación del cliente:
Nombre y teléfono de la persona de contacto del contratista:
Nombre y teléfono de la persona de contacto en el emplazamiento:

	SÍ	NO
ACCESO SEGURO A LA INSTALACIÓN		
Escalera de seguridad :		
Pasarela alrededor de la unidad:		
Espacios libres según la normativa:		
Condiciones de trabajo peligrosas :		

CONFIRMACIÓN DE LOS DATOS DEL INSTALADOR PROPORCIONADOS ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

	SÍ	NO
Resistencia del cárter de los compresores PUESTA EN MARCHA 24 horas antes del arranque de la unidad		
Conexión y equilibrado de la red aeráulica (ventiladores centrífugos)		
Conexión, limpieza, aclarado y purga de la red hidráulica		
Protección del circuito de agua contra la congelación		
Carga de refrigeración disponible, mínimo 50%		
Presencia de filtros de malla en la entrada de los intercambiadores		
Conexión de los elementos remotos con el cable recomendado		
Presencia de alimentación general (dimensionada correctamente)		
Presencia de alimentación de 220 V, si procede		
Presencia del caudal de agua correcto		
Conexión de los controles y alarmas		
Realizado vacío y primera carga de refrigerante en la unidad split		
Acceso seguro a los componentes		

Los datos del pre-arranque son conformes:	SÍ	NO

INSTALACIÓN DE LA UNIDAD

	SÍ	NO
Espacios libres alrededor de la unidad conformes		
Ventilación correcta de los condensadores		
Unidad nivelada		
Aislamiento antivibraciones montado y dimensionado correctamente		
Atenuadores de vibraciones en conexiones de tuberías		
Puesta a tierra de la unidad correcta		
Continuidad a tierra en tuberías		

RED HIDRÁULICA

	YES	NO
Protección de glicol conforme		
Circuito principal		
Circuito secundario		
Depósito de agua		
Bomba de agua en entrada del evaporador		
Interruptor de flujo de agua en salida del evaporador		
Interruptor presostático		
Bomba de agua en entrada del condensador		
Control remoto de avería de bombas de agua		
Control de desconexión del interruptor de flujo		
Volumen mínimo de red de agua fría proporcionado por el cliente		m^3
Volumen mínimo de red de agua caliente proporcionado por el cliente		m^3

PUNTOS DE AJUSTE DEL CONTROLADOR CLIMATIC

Punto de ajuste de agua fría	°C
Punto de ajuste de agua caliente	°C
Punto de ajuste antihielo (agua)	°C
Punto de ajuste antihielo (refrigerante)	°C
Reactividad de los compresores	
Reactividad de los ventiladores	
Porcentaje de glicol	%
Versión de la bios	
Versión del programa	

HOJA DE VERIFICACIÓN DEL ARRANQUE

Tipo de unidad:	Nombre del técnico:
Año de construcción:	Fecha del arranque:

INFORMACIÓN TÉRMICA					
Temp. E / S evaporador		/ °C	/ °C	/ °C	/ °C
Temp. E / S condensador		/ °C	/ °C	/ °C	/ °C
Temperatura exterior		/ °C	/ °C	/ °C	/ °C
INFORMACIÓN FRIGORÍFICA					
Capacidad de refrigeración:	kW	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CIRCUITO 4
Modo de funcionamiento		%	%	%	%
Baja presión		b	b	b	b
Temp. de evaporación		°C	°C	°C	°C
Temp. aspiración		°C	°C	°C	°C
Alta presión		b	b	b	b
Temp. condensación		°C	°C	°C	°C
Temp. líquido		°C	°C	°C	°C
Temp. descarga		°C	°C	°C	°C
Nivel de aceite					
Tipo de refrigerante:	Carga				
Corte presostato BP		b	b	b	b
Corte presostato AP		b	b	b	b

INFORMACIÓN ELÉCTRICA														
Alimentación		V	CIRCUITO 1			CIRCUITO 2			CIRCUITO 3			CIRCUITO 4		
			C1	C2	C3	C1	C2	C3						
Compresores	KM1	L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
	KM2	L4 (A)												
		L5 (A)												
		L6 (A)												
Bombas del evaporador		L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
Bombas del condensador		L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
Corriente nominal (A)			V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
Ventiladores de los condensadores	V1 a V12	L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
	V13 a V24	L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
			V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
Resistencias eléctricas agua		L1 (A)							Tipo de glicol					
		L2 (A)							Nivel de glicol					%
		L3 (A)												

Δp teórico evaporador:	Kpa	Δp medido del evaporador:	Kpa
Δp teórico condensador:	Kpa	Δp medido del condensador:	Kpa
Referencias de las bombas del evaporador		Q:	H:
Referencias de las bombas del condesador		Q:	H:

Observaciones: .....

Notas: .....

TÉCNICO
Nombre
Firma:

CLIENTE
Nombre
Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Visita de MANTENIMIENTO n° 1 (500H / 1000H)			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

Visita de MANTENIMIENTO n° 2			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Visita de MANTENIMIENTO n° 3			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

Visita de MANTENIMIENTO n° 4			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Visita de MANTENIMIENTO n° 5			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

Visita de MANTENIMIENTO n° 6			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Visita de MANTENIMIENTO n° 7			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

Visita de MANTENIMIENTO n° 8			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Visita de MANTENIMIENTO n° 9			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

Visita de MANTENIMIENTO n° 10			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Visita de MANTENIMIENTO n° 11			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

Visita de MANTENIMIENTO n° 12			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Visita de MANTENIMIENTO n° 13			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

Visita de MANTENIMIENTO n° 14			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Visita de MANTENIMIENTO n° 15			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

Visita de MANTENIMIENTO n° 16			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Visita de MANTENIMIENTO n° 17			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

Visita de MANTENIMIENTO n° 18			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Visita de MANTENIMIENTO n° 19			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

Visita de MANTENIMIENTO n° 20			**Fecha**			
	Sí / No	Valor	Comentarios y observaciones:			
Control general de la unidad (corrosión, daños…)						
Limpieza de los intercambiadores						
Prueba de fugas realizada						
Prueba de acidez del aceite realizada						
Sustitución del cartucho del filtro deshidratador						
Filtros de agua limpios						
Caída de presión del evaporador		Kpa				
Caída de presión del condensador de agua		Kpa				
Nivel de concentración de glicol		%				
Parámetros de funcionamiento de la unidad verificados y conformes						
Nivel de corriente de los ventiladores verificado y conforme						
Información sobre los compresores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamiento						
Corriente al 100% de carga						
Comentarios y observaciones:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nombre	Nombre
Firma:	Firma:

LIBRO DE REGISTRO DE LAS TRANSACCIONES DE REFRIGERANTE: REGLAMENTO CE Nº 842/2006

INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre del emplazamiento	Número de serie	
Dirección del emplazamiento		
Operario del emplazamiento		
Carga de refrigeración		
Tipo de refrigerante	Cantidad de refrigerante (kg)	
Fabricante de la unidad	Año de instalación	

ADICIONES DE REFRIGERANTE			
Fecha	Ingeniero	Cantidad (kg)	Motivo de la adición

RETIRADA DE REFRIGERANTE			
Fecha	Ingeniero	Cantidad (kg)	Motivo de la retirada

PRUEBAS DE FUGAS			
Fecha	Ingeniero	Resultado de la prueba	Acción de seguimiento requerida

PRUEBAS DE FUGAS (Parte 2)			
Fecha	Ingeniero	Resultado de la prueba	Acción de seguimiento requerida

ACCIONES DE SEGUIMIENTO			
Fecha	Ingeniero	Relacionadas con la prueba de fecha	Acción realizada

PRUEBA del SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE FUGAS (si se ha instalado)			
Fecha	Ingeniero	Resultado de la prueba	Comentarios y observaciones:

Observaciones: .....
.....
.....
.....
.....

lennoxemeia.com

OFICINAS DE VENTAS :

BÉLGICA Y LUXEMBURGO
☎ + 32 3 633 3045

FRANCIA
☎ +33 1 64 76 23 23

ALEMANIA
☎ +49 (0) 40 589 6235 0

ITALIA
☎ + 39 02 495 26 200

HOLANDA
☎ + 31 332 471 800

POLONIA
☎ +48 22 58 48 610

PORTUGAL
☎ +351 229 066 050

RUSIA
☎ +7 495 626 56 53

ESPAÑA
☎ +34 902 533 920

UCRANIA
☎ +380 44 461 87 79

REINO UNIDO E IRLANDA
☎ +44 1604 669 100

OTROS PAÍSES :

LENNOX DISTRIBUTION
☎ +33 4 72 23 20 00

Debido al compromiso permanente de Lennox con la calidad, las especificaciones, capacidades y dimensiones están sujetas a cambios sin previo aviso y sin incurrir en ninguna responsabilidad.
La instalación, ajuste, modificación, reparación o mantenimiento inadecuados pueden dar lugar a daños personales o daños en la propiedad.
La instalación y reparaciones deben realizarse por un instalador o por un mantenedor cualificados.

CE